GPS
للطبع والنشر والتوزيع

MINISTRY OF EDUCATION AND TECHNICAL EDUCATION
وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

اكتشف و تعلم

العلوم

للصف الأول الإعدادى - الفصل الدراسى الثانى

2025-2026

تأليف

أ. صابر حكيم فانوس
أ. د. أسامة جبريل أحمد
أ. د. چورچ سعد إسحاق
أ. نجلاء ثريانى سعدان
أ. رشا عزمى صدقى
أ. عادل عبد المنعم مصطفى

الاســـــم : ....

الفصـــل : ....

المدرسة : ....

المقدمة

عزيزى التلميذ/ التلميذة..

يسعدنا ونحن نقدم كتاب العلوم لأبنائنا تلاميذ الصف الأول الإعدادى أن نؤكد على دور العلم فى تطور المجتمع وتقدمه، وأن العلم ليس مجرد مادة دراسية فقط، بل هو طريقة تفكير تساعدهم على فهم العالم بشكل أعمق واتخاذ قرارات مبنية على معرفة دقيقة. فتعلُم العلوم عملية نشطة قائمة على الاكتشاف، والبحث والتجريب، والتفكير، وممارسة عمليات العلم المختلفة كالملاحظة والتفسير والاتصال والتنبؤ والتجريب واستخلاص النتائج. وقد تم اختيار عنوان لهذا المنهج يعكس فلسفته؛ وهو "اكتشف وتعلم"

يهدف هذا الكتاب إلى تعزيز حب التلاميذ للاستكشاف والتجربة، وتشجيعهم على التفكير النقدى، التعاون، طرح الأسئلة واكتشاف الإجابات من خلال الملاحظة، والتجريب، والأنشطة المتنوعة التى تساعدهم على رؤية المفاهيم العلمية بشكل عملى وممتع. كما يهدف هذا الكتاب إلى مساعدة التلاميذ على تطوير فهم عميق للمفاهيم العلمية، وتطبيق المعرفة العلمية فى مواقف جديدة، وحل المشكلات، وتطوير مهارات البحث العلمى والاستقصاء، وتشجيع مهارات طرح الأسئلة، وتصميم التجارب، وتحليل البيانات، وتطوير حلول مبتكرة، وتعزيز فهم العلاقات بين مجالات العلم، والتكنولوچيا، والهندسة، والرياضيات، وإعداد التلاميذ ليكونوا متعلمين مدى الحياة، قادرين على مواجهة التحديات المستقبلية.

ولتحقيق هذه الأهداف تضمن هذا الكتاب مجالات العلوم المختلفة مثل علم الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، وعلوم الفضاء فى شكل وحدات دراسية مترابطة ومتكاملة مع بعضها البعض ومتكاملة مع المواد الدراسية الأخرى. مما يُعزز الفهم الشامل والمتكامل للتلاميذ حول كيفية تقاطع هذه المجالات فى العالم الحقيقى، كما أن الموضوعات المتضمنة فى هذا المنهج تتناول المفاهيم الرئيسية فى مجالات المادة والطاقة والكائنات الحية والفضاء مما يساعد على تشجيع الاستقصاء العلمى.

ويعتمد المنهج على استراتيچيات التعلم النشط فى تنفيذ دروسه، وطرح العديد من القضايا العلمية والاجتماعية، وترسيخ العديد من القيم، وتم تزويد الدروس بمصادر المعرفة وتكنولوچيا الاتصالات والمعلومات، بما يشجع مهارات البحث والتعلم الذاتى وتنمية مهارات التفكير الناقد ومساعدة التلميذ على التأمل وتقييم فهمه لما يدرسه ويتعلمه.

نأمل أن تجدوا فى هذا الكتاب إلهامًا يُشجعكم على متابعة فضولكم العلمى. تذكروا دائمًا أن العلماء كانوا فى البداية مجرد أطفال فضوليين مثلكم، بحثوا عن إجابات لأسئلتهم واكتشفوا عجائب جديدة. ربما تكونون أنتم أيضًا العلماء الذين يكتشفون ما لم يكتشفه أحد من قبل!

ونحن إذ نقدم هذا الكتاب نرجو الله أن يحقق الفائدة منه.

والله ولىّ التوفيق،،،

المؤلفون

محتويات الكتاب

الفصل الدراسى الثانى

الوحدة 1

المــواد الكيميائية

الدرس الأول :

الفلزات واللافلزات 2

الدرس الثانى :

الأحماض والقلويات 8

الدرس الثالث :

الأدلـــة الكيميائية والأملاح 16

الوحدة 2

الطاقة وتطبيقاتها

الدرس الأول :

طاقة الوضع 28

الدرس الثانى:

طاقة الحركة 38

الوحدة 3

البيئة والوراثة

الدرس الأول :

العلاقات الغذائية فى الجماعات الحيوية. 47

الدرس الثانى:

الصفات الوراثية والطفرات. 56

الوحدة 4

دورات الطبيعة

الدرس الأول :

دورة الماء 67

الدرس الثانى:

دورة الصخور 75

الوحدة 1

المـــواد الكيميائية

دروس الوحدة

الدرس الأول : الفلزات واللافلزات

الدرس الثانى : الأحماض والقلويات

الدرس الثالث : الأدلـــة الكيميائية والأملاح

نواتــج التعلــم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يُفسر الرابطة الفلزية.
2. يُفرق بين الفلزات واللافلزات.
3. يصف سبيكة البرونز.
4. يفرق بين خواص الأحماض والقلويات.
5. يتعرف الرقم الهيدروجينى وعلاقته بالحامضية والقاعدية.
6. يصف خواص الأملاح.
7. يميز بين الأحماض والقلويات ومحاليل الأملاح باستخدام الأدلة الكيميائية.
8. يتعرف نبذة عن العالم سورين سورينسن.

الدرس **الأول**

الفلزات واللافلزات

مصطلحات الدرس :

- فلز Metal
- لافلز Non-metal
- رابطة فلزية Metallic Bond
- سبائك Alloys

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : اكتشف - استنتج - استنبط.
- **القيم** : التعاون.
- **القضايا** : التأثير البيئى لاستخراج المعادن.

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يفرِّق بين خواص الفلزات واللافلزات.
2. يتعرف الرابطة الفلزية.
3. يصف تكوين السبائك.
4. يتعرف أهمية إعادة تدوير الفلزات.

تهيئة الدرس :

الشكل الذى أمامك لأحد أسود مدخل كوبرى قصر النيل.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما العلاقة بين البرونز والنحاس ؟
- هل النحاس فلز أم لافلز ؟
- لماذا لاتصنع التماثيل من اللافلزات ؟

الفلزات واللافلزات

تعرفت فى الفصل الدراسى الأول أن :

- معظم الفلزات ينتهى مستوى الطاقة الأخير فى ذراتها بعدد 1 أو 2 أو 3 إلكترون، بينما معظم اللافلزات ينتهى مستوى الطاقة الأخير فى ذراتها بعدد 5 أو 6 أو 7 إلكترون.
- الفلزات كلها مواد صلبة، عدا الزئبق الذى يتواجد فى صورة سائلة (شكل 1)، بينما اللافلزات تتواجد فى الصورتين الصلبة والغازية، عدا البروم الذى يتواجد فى صورة سائلة (شكل 2).

شكل (1)
الزئبق

شكل (2)
البروم

نشاط اكتشف

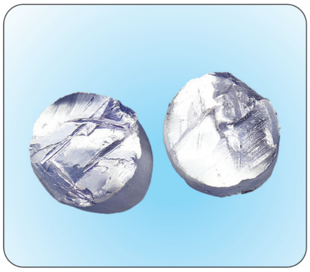
تعاون مع زملائك لاكتشاف الفروق بين الفلزات واللافلزات بدراسة الأشكال من (3) : (6)

والإجابة عن التساؤلات الخاصة بكل منها :

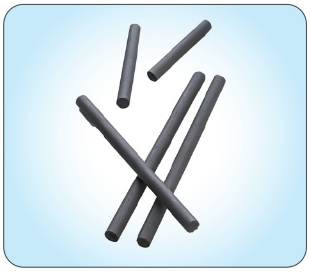
1 من الشكلين (3) ، (4) :

- ما العنصر الفلزى، وما العنصر اللافلزى ؟
  - العنصر الفلزى : ....
  - العنصر اللافلزى : ....
- أى العنصرين له بريق معدنى ؟

....



شكل (3)
الصوديوم



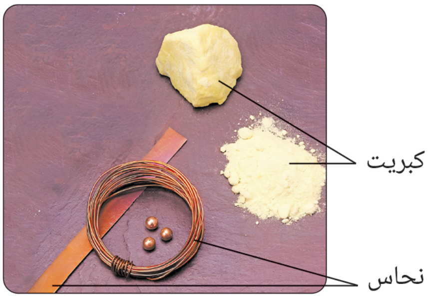
شكل (4)
الكربون (الجرافيت)

2 من الشكل (5) :

- ما العنصر الفلزى، وما العنصر اللافلزى ؟
  - العنصر الفلزى : ....
  - العنصر اللافلزى : ....
- أى العنصرين قابل للسحب والطرق والتشكيل، وأيهما هش ؟

....

....



شكل (5)

3 كوِّن دائرة كهربية كالموضحة بشكل (6)، ثم صِل الطرفين X ، Y باستخدام المواد التالية لاختبار مدى توصيلها للتيار الكهربى :

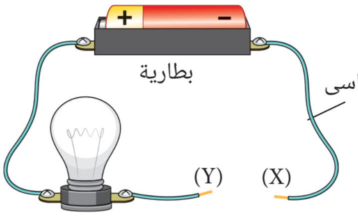
- شرائح من (الخارصين، النحاس، الفضة).

....

- قطع من (الكبريت، الجرافيت، الفوسفور).

....

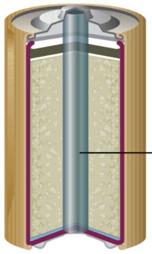
....



شكل (6)

يتضح مما سبق أن :

- الفلزات مثل الصوديوم والنحاس والخارصين والفضة لها بريق معدنى وقابلة للسحب والطرق والتشكيل، على عكس اللافلزات التى ليس لها بريق (معتمة) وتكون هشة مثل الكربون والكبريت.
- الفلزات جيدة التوصيل للكهرباء، على عكس اللافلزات «باستثناء الجرافيت» المستخدم فى صناعة العمود الجاف (شكل 7) وبالإضافة إلى ما سبق تتميز الفلزات عن اللافلزات بارتفاع درجات انصهارها وتوصيلها للحرارة.



شكل (7)
عمود جاف

نشاط بحثى

ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت ومكتبة مدرستك عن أكثر الفلزات توصيلًا للكهرباء وأكثرها قابلية للطرق والسحب.

قيم فهمك

الجدول (1) يوضح خواص أربعة عناصر :

العنصر	الحالة الفيزيائية	توصيل الكهرباء	اللون
(W)	صلب	ردىء التوصيل	ملون
(X)	صلب	جيد التوصيل	أسود
(Y)	غاز	ردىء التوصيل	عديم اللون
(Z)	سائل	جيد التوصيل	ملون

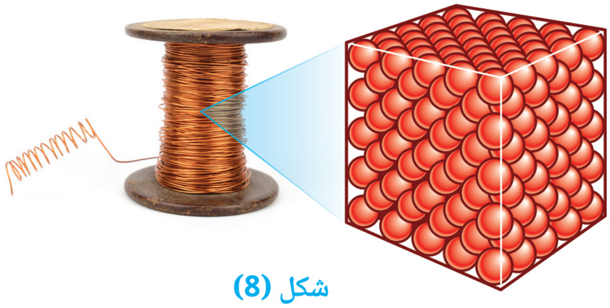
جدول (1)

أى مما يلى يمثل بعض هذه العناصر ؟

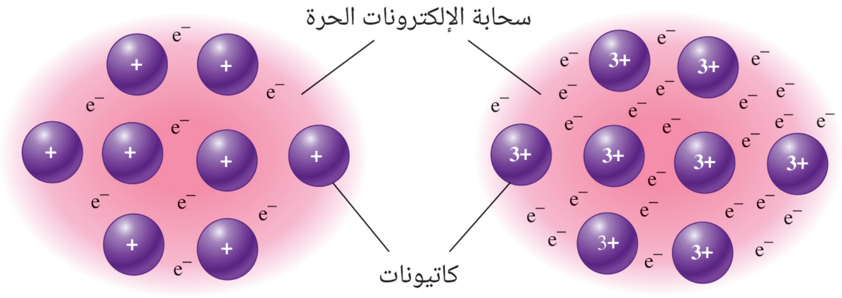
أ (W) : كبريت ، (Y) : هيدروچين ، (Z) : بروم.
ب (W) : كربون ، (Y) : هيدروچين ، (Z) : زئبق.
ج (X) : كربون ، (Y) : أكسچين ، (Z) : زئبق.
د (X) : كبريت ، (Y) : أكسچين ، (Z) : بروم.

الرابطة الفلزية

تتجمع ذرات الفلز الصلب فى ترتيب يُعرف بالشبكة البللورية الفلزية (شكل 8) وتكون فيه على هيئة كاتيونات تحيط بها سحابة من إلكترونات التكافؤ حرة الحركة (شكل 9) ويُعبر مصطلح الرابطة الفلزية عن قوة التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة وسحابة إلكترونات التكافؤ السالبة المحيطة بها.



شكل (8)
الشبكة البللورية لفلز النحاس



شكل (9)

الرابطة الفلزية للألومنيوم $\cdot\dot{Al}\cdot$ الرابطة الفلزية للصوديوم $Na\cdot$

• ترجع بعض الخواص الفيزيائية للفلزات إلى ترابط ذراتها بروابط فلزية، فالرابطة الفلزية هى المسئولة عن صلابة الفلزات وارتفاع درجة انصهارها، حيث تزداد صلابة الفلزات بزيادة عدد إلكترونات تكافؤها.

مهارات علمية

أكمل جدول (2) بما يناسب كل فلز من درجات الانصهار التالية (660°C ، 98°C ، 650°C)، مع تفسير إجابتك.

الفلز	درجة الانصهار
الصوديوم $Na\cdot$	....
الماغنسيوم $\cdot\dot{Mg}$	....
الألومنيوم $\cdot\dot{Al}\cdot$	....

جدول (2)

التفسير : ....

السبائك

- **الفلـزات النقيـة** تكـون لينـة وغالبًا ما تكـون غير صالحـة للاسـتخدامات الصناعية، لـذا يُضـاف غالبًا مصهور فلـز أو أكثر إلى مصهور فلز آخر لتكوين ما يُعرف بالسبائك والتى تختلف خواصها عن خواص العناصر المكونة لها.
- السبائك مخاليط لا يُعبر عن معظمها بصيغ جزيئية.
- سبيكة البرونز تُعد من أشهر السبائك المستخدمة فى صناعة الحُلى (شكل 10) والميداليات (شكل 11) والتماثيل (شكل 12) وتتكون من النحاس (بنسبة 95%) والقصدير (بنسبة 5%)، وتتميز سبيكة البرونز بأنها أكثر صلابة من النحاس وبعدم قابليتها للصدأ.

شكل (10)

شكل (11)

شكل (12)

تطبيق حياتى

تُعرف عملية تحويل النفايات إلى مواد جديدة صالحة للاستخدام بعملية إعادة التدوير (شكل 13)

ويتم تدوير بعض الفلزات كالنحاس والألومنيوم والحديد

للأسباب التالية :

- تناقص نسبة وجودها بالقشرة الأرضية.
- صعوبة استخلاصها من خاماتها.
- انخفاض تكلفة تدويرها عن تكلفة إنتاجها من خاماتها.

شكل (13)
إعادة تدوير الفلزات

قضية للمناقشة

التأثير البيئى لاستخراج المعادن.

أسئلة تقييم الدرس الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (5).

(1) كل مما يلى من خواص عنصر الصوديوم، عدا ....

أ) فلز.

ب) له بريق معدنى.

جـ) ردىء التوصيل للكهرباء.

د) سهل التشكيل.

(2) أى مما يلى يدل على الترتيب الصحيح لصلابة فلزات الصوديوم $_{11}Na$ ، والماغنسيوم $_{12}Mg$ والألومنيوم $_{13}Al$ ؟

أ) $Al < Mg < Na$

ب) $Na < Mg < Al$

جـ) $Al < Na < Mg$

د) $Mg < Na < Al$

(3) عنصر (X) درجة غليانه 2807°C ودرجة انصهاره 1064°C

أى مما يلى من خواص العنصر (X) ؟

أ) ردىء التوصيل للكهرباء.

ب) هش.

جـ) قابل للتشكيل.

د) معتم.

(4) أى التساؤلات التالية تساعد فى تصنيف بعض العناصر إلى فلزات ولافلزات ؟

أ) هل هى صلبة ؟

ب) هل هى سائلة ؟

جـ) هل هى ملونة ؟

د) هل هى هشة ؟

(5) ما الخاصية المشتركة بين الصوديوم والنحاس ؟

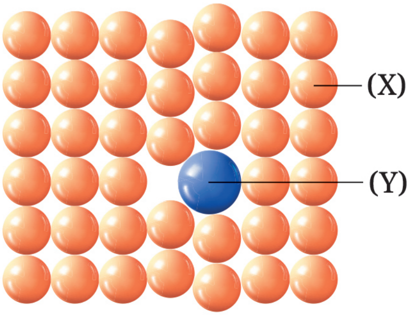
أ) اللون. ب) الكثافة.

جـ) درجة الانصهار. د) الحالة الفيزيائية.

2 قارن بين الفلزات و اللافلزات، من حيث :

- توصيل الكهرباء.
- قابلية السحب والطرق والتشكيل.
- البريق المعدنى.

3 الشكل التالى يمثل تركيب سبيكة البرونز :



(1) ما العنصرين (X) ، (Y) ؟

(2) لماذا يُفضل استخدام السبائك عن الفلزات النقية ؟

4 الجدول التالى يوضح خواص ثلاثة عناصر (فلز ، لافلز ، شبه فلز) بدون ترتيب :

العنصر	خواصه
(X)	• صلب فى درجة حرارة الغرفة. • لامع. • هش. • موصل للحرارة.
(Y)	• صلب فى درجة حرارة الغرفة. • لامع. • لين. • موصل للكهرباء.
(Z)	• صلب فى درجة حرارة الغرفة. • معتم. • هش. • ردىء التوصيل للكهرباء.

حدد الفلز واللافلز من هذه العناصر، مع التفسير.

الدرس الثانى

الأحماض والقلويات

مصطلحات الدرس :

• المجموعة الذرية	Polyatomic
• حمض	Acid
• قلوى	Alkali
• حمض أكسجينى	Oxyacid
• أكسيد حامضى	Acidic Oxide
• قاعدة	Base
• مطر حامضى	Acid Rain

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : الاكتشاف - التنبؤ - التعاون - العملية.
- **القيـــم** : تقدير العلماء - التعاون.
- **القضايا** : الأثر الاقتصادى للمطر الحامضى.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

أهـداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف المجموعات الذرية .
2. يستنتج الصيغ الجزيئية للأحماض والقلويات .
3. يُسمى الصيغ الجزيئية للأحماض بمعلومية أسماء أنيوناتها.
4. يُميز بين الأحماض والقلويات باستخدام شريطى دوار الشمس.
5. يتعرف الفرق بين الأحماض والقلويات.
6. يتعرف العلاقة بين أكاسيد الفلزات واللافلزات بالقلويات والأحماض.
7. يقارن بين التوصيل الكهربى لكل من الأحماض القوية والأحماض الضعيفة.
8. يتعرف الآثار الضارة للمطر الحامضى.

تهيئـة الـدرس :

أمامك شكل لبعض المنظفات المنزلية، يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- هل هذه المنظفات مواد حامضية أم قاعدية ؟
- ما العلاقة بين الفلزات والقلويات , واللافلزات والأحماض ؟
- هل يمكن أن يكون المطر حامضيًا ؟

الأحماض والقلويات

• أوضح العالم أرهينيوس أن الأحماض مواد تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ ، بينما القلويات مواد تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروكسيد السالبة OH^- وهو من الأيونات المكونة من أكثر من ذرة لأكثر من عنصر ويُعرف باسم الأيون متعدد الذرات أو المجموعة الذرية.

ويوضح الجدول (1) بعض المجموعات الذرية وصيغها الجزيئية :

المجموعة الذرية	الصيغة الجزيئية
هيدروكسيد	OH^-
نترات	NO_3^-
نيتريت	NO_2^-
كربونات	CO_3^{2-}
بيكربونات	HCO_3^-
كبريتات	SO_4^{2-}
كبريتيت	SO_3^{2-}
فوسفات	PO_4^{3-}
أمونيوم	NH_4^+

جدول (1)

الصيغ الجزيئية للأحماض والقلويات

تبدأ الصيغة الجزيئية للحمض برمز كاتيون الهيدروجين H^+ ويرتبط اسم الحمض باسم الأنيون الداخل فى تركيبه.

وتنتهى الصيغة الجزيئية للقلوى بصيغة أنيون الهيدروكسيد OH^- ويرتبط اسم القلوى باسم الكاتيون الداخل فى تركيبه.

نشاط 1 حلل

اشترك مع زميل لك فى تحليل أسماء الأحماض والأنيونات المكونة لها فى الجدولين (2) ، (3) والقلويات والكاتيونات المكونة لها فى الجدول (4).

صيغة جزىء الحمض	الأنيون	اسم المركب فى الحالة الغازية	اسم المركب عندما يكون فى صورة محلول
HCl	كلوريد Cl^-	كلوريد هيدروجين	حمض هيدروكلوريك
HBr	بروميد Br^-	بروميد هيدروجين	حمض هيدروبروميك
H_2S	كبريتيد S^{2-}	كبريتيد هيدروجين	حمض هيدروكبريتيك

جدول (2)

1 هل الأحماض الموضحة بجدول (2) تحتوى على عنصر الأكسچين ؟ ....

2 ما المقطع الذى ينتهى به اسم كل من الأنيون والحمض المكون منه ؟

....

3 ما المقطع الذى يلى كلمة حمض عند تسمية هذه الأحماض ؟ ....

اسم الحمض	صيغة جزىء الحمض	الأنيون
حمض نيتريك	HNO_3	النترات NO_3^-
حمض نيتروز	HNO_2	النيتريت NO_2^-
حمض كبريتيك	H_2SO_4	الكبريتات SO_4^{2-}
حمض كبريتوز	H_2SO_3	الكبريتيت SO_3^{2-}
حمض فوسفوريك	H_3PO_4	الفوسفات PO_4^{3-}

جدول (3)

4 هل الأحماض الموضحة بجدول (3) تحتوى على عنصر الأكسچين ؟ ....

5 ما المقطع الذى ينتهى به اسم الحمض الذى ينتهى اسم أنيونه :

• بالمقطع (ـ ات) : ....

• بالمقطع (ـ يت) : ....

اسم القلوى	صيغة جزىء القلوى	الكاتيون
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	الصوديوم Na^+
هيدروكسيد الماغنسيوم	$Mg(OH)_2$	الماغنسيوم Mg^{2+}
هيدروكسيد الأمونيوم	NH_4OH	الأمونيوم NH_4^+

جدول (4)

6 ما المقطع الذى تبدأ به تسمية القلويات الموضحة بجدول (4) ؟ ....

يتضح مما سبق أن :

- الأحماض التى لا تحتوى على عنصر الأكسچين تبدأ بكلمة حمض متبوعة بالمقطع هيدرو، يليه اسم الأنيون مع استبدال المقطع (ـ يد) الموجود فى نهايته بالمقطع (ـ يك).

- الأحماض التى تحتوى على أكسچين (الأحماض الأكسچينية) وينتهى اسم الأنيون فيها بالمقطع :

• (ـ ات) : فإنها تبدأ بكلمة حمض، يليه اسم الأنيون مع استبدال المقطع (ـ ات) بالمقطع (ـ يك).

• (ـ يت) : فإنها تبدأ بكلمة حمض، يليه اسم الأنيون مع استبدال المقطع (ـ يت) بالمقطع (ـ وز).

- عدد ذرات الهيدروچين فى جزىء الحمض يساوى مقدار شحنة الأنيون المكون له .

- عدد مجموعات الهيدروكسيد فى جزىء القلوى يساوى مقدار شحنة الكاتيون المكون له .

- الشحنة الكلية لجزىء أى مركب تساوى zero

قيم فهمك

اكتب صيغة واسم الحمض الذى يحتوى على الأنيونات التالية :

(1) اليوديد I^- : ....

(2) الكربونات CO_3^{2-} : ....

(3) الكلوريت ClO_2^- : ....

التكامل مع علوم الحياة

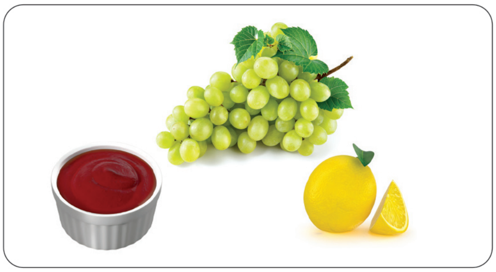
تلعب الأحماض دورًا هامًا فى جسم الإنسان، **ومنها** :

- حمض الهيدروكلوريك الذى تفرزه المعدة ويساهم فى هضم الطعام.
- حمض اللاكتيك الذى يمد العضلات بالطاقة عند نقص الأكسچين، ولكن تراكمه فى العضلات، يسبب الشد العضلى (شكل 1).

شكل (1)

خواص الأحماض والقلويات

يوجد فى منزلك العديد من الأحماض والقلويات، فالليمون والكاتشب والعنب (شكل 2) من المواد الحامضية، بينما المنظفات ومعجون الأسنان وصودا الخبز (شكل 3) من المواد القلوية.



شكل (2)
مواد حامضية

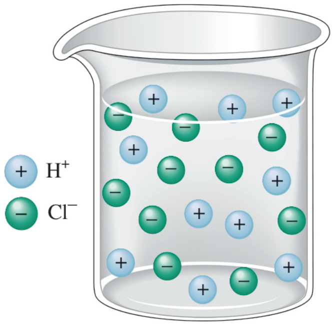
شكل (3)
مواد قلوية

ما الفرق بين خواص الأحماض والقلويات ؟

نشاط 2 تنبـــأ

ادرس شكل (4) الذى يُعبر عن ذوبان غاز كلوريد الهيدروچين HCl فى الماء **وشكل (5)** الذى يُعبر عن ذوبان هيدروكسيد الصوديوم الصلب NaOH فى الماء،

ثم أجب عما يليهما من تساؤلات :



شكل (4)

- ما الأيونات الناتجة عن ذوبان غاز HCl فى الماء ؟

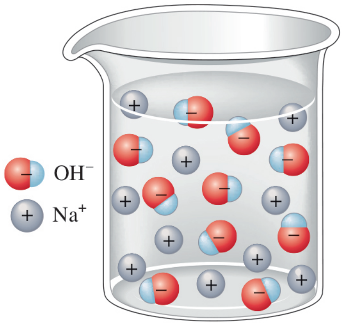
....

- تنبأ بالأيونات الناتجة عن ذوبان حمض الكبريتيك H_2SO_4 فى الماء.

....

- ما الأيون الذى يشترك وجوده فى المحلولين ؟

....



شكل (5)

- ما الأيونات الناتجة عن ذوبان NaOH فى الماء ؟

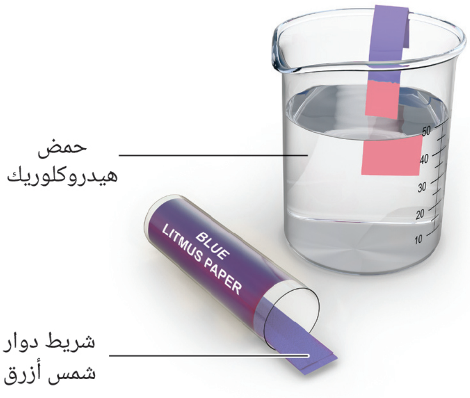
....

- تنبأ بالأيونات الناتجة عن ذوبان هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$ فى الماء.

....

- ما الأيون الذى يشترك وجوده فى المحلولين ؟

....



شكل (6)

ما تأثير محلول حمض الهيدروكلوريك على لون شريط دوار الشمس الأزرق (شكل 6) ؟ وما الأيون المسئول عن ذلك ؟

....

....

شكل (7)

ما تأثير محلول هيدروكسيد الصوديوم على لون شريط دوار الشمس الأحمر (شكل 7) ؟ وما الأيون المسئول عن ذلك ؟

....

....

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

– الحمض مادة يؤدى ذوبانها فى الماء إلى زيادة نسبة كاتيونات H^+ فى المحلول، وهى المسئولة عن جميع خواص الأحماض.

– القلوى مادة يؤدى ذوبانها فى الماء إلى زيادة نسبة أنيونات OH^- فى المحلول، وهى المسئولة عن جميع خواص القلويات.

– تتفاعل الأحماض مع القلويات مكونة ملح وماء، مثل تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ مكونًا ملح كلوريد الصوديوم $NaCl$ وماء H_2O ولكن لا تتفاعل الأحماض مع بعضها وكذلك لا تتفاعل القلويات مع بعضها.

تطبيق طبى

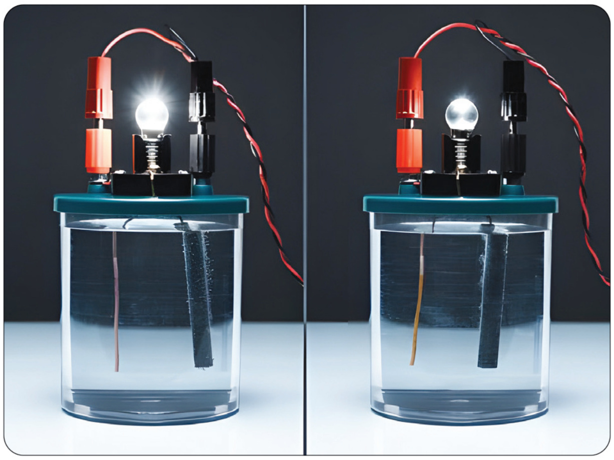
يستخدم لبن الماغنيسيا (شكل 8) كعلاج مؤقت لمعادلة حموضة المعدة، نظرًا لاحتوائه على مادة هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$

شكل (8)
لبن الماغنيسيا

- **توصل الأحماض والقلويات التيار الكهربى بدرجات متفاوتة، حسب قوتها.**

نشاط 3 قارن

اختبر التوصيل الكهربى لكل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الخليك (المستخدم فى صناعة الخل) لهما نفس التركيز (شكل 9) :



شكل (9)
حمض الخليك **حمض الهيدروكلوريك**

1. أى الحمضين يوصل التيار الكهربى بدرجة أكبر ؟ وكيف يستدل على ذلك ؟

....

....

2. قارن بين قوة حمض الهيدروكلوريك وحمض الخليك، تبعًا لقدرتهما على التوصيل الكهربى.

....

....

يتضح مما سبق أن :

الأحماض القوية مثل حمض الهيدروكلوريك وحمض النيتريك وحمض الكبريتيك جيدة التوصيل للتيار الكهربى، بينما الأحماض الضعيفة مثل الخل (حمض الخليك المخفف) وحمض الكبريتوز وحمض النيتروز ضعيفة التوصيل للتيار الكهربى.

وبنفس الكيفية...

يختلف التوصيل الكهربى لمحلول هيدروكسيد الصوديوم (قلوى قوى) عن التوصيل الكهربى لمحلول هيدروكسيد الأمونيوم (قلوى ضعيف).

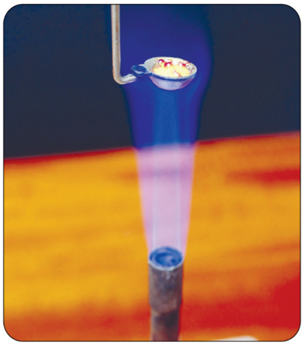
ولعلك تتساءل..؟

هل هناك علاقة بين الفلزات والقلويات، واللافلزات والأحماض ؟!

- تحترق الفلزات فى وجود الأكسجين مكونة أكاسيد فلزات يُعرف معظمها بالأكاسيد القاعدية، وما يذوب منها فى الماء يُكوِّن قلويات.
  كما فى احتراق الماغنسيوم مكونًا أكسيد الماغنسيوم MgO (شكل 10) والذى يذوب فى الماء مكونًا محلول هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$

شكل (10)
احتراق الماغنسيوم

- تحترق اللافلزات فى وجود الأكسجين مكونة أكاسيد لافلزات يُعرف معظمها بالأكاسيد الحامضية، والتى تذوب فى الماء مكونة أحماض.
  كما فى احتراق الكبريت مكونًا ثالث أكسيد الكبريت SO_3 (شكل 11) والذى يذوب فى الماء مكونًا محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4



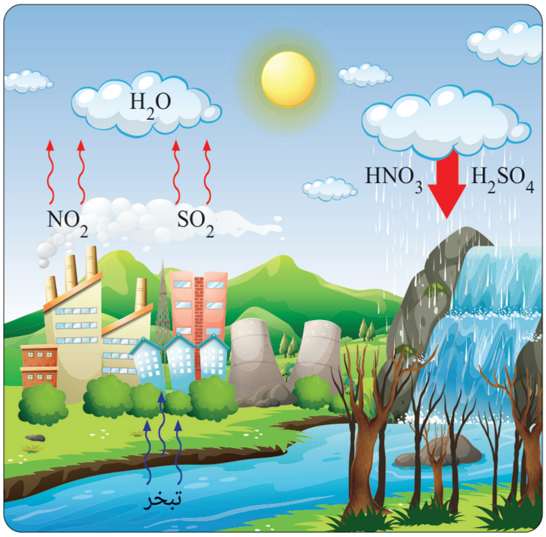
شكل (11)
احتراق الكبريت

- تتفاعل أكاسيد الفلزات مع الأحماض ولكنها لا تتفاعل مع القلويات، بينما تتفاعل أكاسيد اللافلزات مع القلويات ولا تتفاعل مع الأحماض.

التكامل مع علوم البيئة

ينتج عن احتراق الوقود الحفرى مثل البترول والفحم فى السيارات ومحطات القوى والمصانع تصاعد أكاسيد حامضية مثل ثانى أكسيد النيتروچين NO_2، ثانى أكسيد الكبريت SO_2 يؤدى ذوبان أكاسيد النيتروچين والكبريت فى بخار ماء الهواء الجوى و تجمعها فى السحب إلى هطول أمطار تسمى بالأمطار الحامضية (شكل 12)

والتى تسبب أضرارًا بالغة حيث تؤدى إلى تدمير الغابات والإضرار بالكائنات الحية التى تعيش فى المسطحات المائية وتآكل أحجار المبانى بالإضافة إلى أنها تتسبب فى مشاكل صحية بالجهاز التنفسى للإنسان.



شكل (12)
الأمطار الحامضية

أسئلة تقييم الدرس الثانى

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (5).

(1) إذا كان الأنيون الداخل فى تركيب الحمض HClO يسمى هيبوكلوريت ، فإن هذا الحمض يسمى ....

(أ) حمض هيبوكلوروز.
(ب) حمض هيبوكلوريك.
(جـ) حمض بيركلوريك.
(د) حمض كلوروز.

(2) ما الأيون الذى تزداد نسبته عند إذابة أى أكسيد حامضى فى الماء ؟

(أ) H^+ (ب) OH^-
(جـ) Cl^- (د) Na^+

(3) العنصر (X) يُكوِّن الأكسيد XO الذى يتفاعل مع الأحماض. أى مما يلى يُعبر عن كل من العنصر (X) والأكسيد XO ؟

(أ) (X) : فلز ، XO : أكسيد حامضى.
(ب) (X) : لافلز، XO : أكسيد حامضى.
(جـ) (X) : فلز ، XO : أكسيد قاعدى.
(د) (X) : لافلز، XO : أكسيد قاعدى.

(4) عند ذوبان أكسيد الكالسيوم فى الماء ووضع شريطى دوار الشمس فى المحلول، فإن أحدهما يتغير لونه إلى اللون ....

(أ) الأحمر. (ب) البنفسجى.
(جـ) الأزرق. (د) الأصفر.

(5) أى مما يلى يعبر عن خواص هيدروكسيد الصوديوم الصلب ؟

(أ) يذوب فى الماء ويتفاعل مع حمض HCl
(ب) يذوب فى الماء ولا يتفاعل مع حمض HCl
(جـ) لا يذوب فى الماء ولا يتفاعل مع حمض HCl
(د) لا يذوب فى الماء ويتفاعل مع حمض HCl

2 اكتب أسماء الأحماض والقلويات التالية :

(1) H_2CO_3 **(2)** HF
(3) $Mg(OH)_2$ **(4)** LiOH

3 اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبات التالية :

(1) حمض الكبريتيك.
(2) هيدروكسيد الصوديوم.

4 هل يمكن التعرف على نوع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم باستخدام شريط دوار الشمس الأزرق ؟ **مع التفسير.**

5 يتميز أكسيد العنصر (X) بالخواص التالية :

- يتفاعل مع الأحماض.
- لا يتفاعل مع القلويات.

هل العنصر (X) هو الكبريت أم النحاس؟ مع التفسير

6 الشكلان التاليان لتمثال واحد متروك فى مكان مفتوح خلال فترة زمنية تقارب 100 عام :

ما سبب اختفاء تفاصيل التمثال فى حدود ما درست ؟

الدرس الثالث

الأدلـــة الكيميائية والأمـلاح

مصطلحات الدرس :

· دليل كيميائى	Indicator
· دليل دوار الشمس	Litmus
· دليل اليونيڤرسال	Universal Indicator
· مقياس الرقم الهيدروچينى	pH Scale
· الأملاح	Salts

المهـارات والقيــم والقضـايا المتضمنة :

· **المهارات :** العملية .

· **القيـــم :** التعاون - تقدير العلماء .

· **القضـايا :** الغش التجارى.

المفاهيم المتقاطعة :

· السبب والنتيجة .

أهـداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف مفهوم الأدلة الكيميائية.
2. يقارن بين تأثير الغازات على الأدلة .
3. يتعرف الرقم الهيدروچينى pH
4. يميز بين أنواع المحاليل المختلفة بدلالة قيمة pH لها .
5. يصف خواص الأملاح.
6. يميز بين أنواع المحاليل المختلفة باستخدام الأدلة .

تهيئة الـدرس :

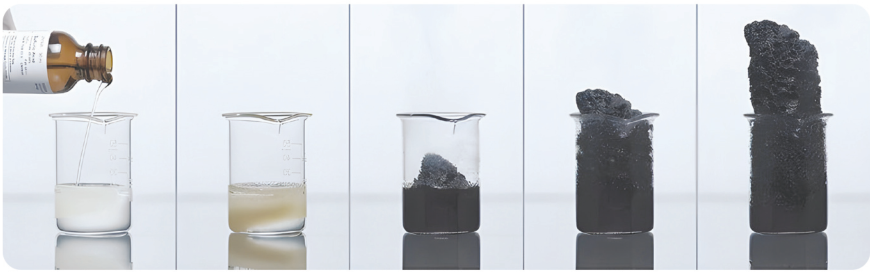
الشـكل الـذى أمامـك : يوضـح تغيـر لون أحـد الشـرائط عنـد وضعـه فـى المـاء أو أحد المحاليل.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما الاسم العلمى لمثل هذه الشرائط ؟
- كيف تميز هذه الشرائط بين أنواع محاليل الأملاح المختلفة ؟
- ما الفرق بين الماء والمحلول المائى ؟
- ما خواص الأملاح ؟

الأدلة الكيميائية

تؤدى إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى سكر المائدة إلى تفحمه (شكل 1) وهذا يدل على خطورته، لذا يمتنع تمامًا عن تذوق أو شم أو لمس أى مادة كيميائية فى المعمل بدون إذن المعلم ، لأن هناك أحماض حارقة وقلويات كاوية.



شكل (1)

- إذا كان لا يمكننا التعرف على المواد الكيميائية مثل محاليل الأحماض والقلويات بالتذوق أو الشم، فكيف إذن يمكننا التمييز بين المواد الحامضية و المواد القلوية والمواد المتعادلة ؟

نشاط 1 عملى

المواد المستخدمة :

- حمض قوى مثل حمض الهيدروكلوريك.
- حمض ضعيف مثل حمض الخليك.
- قلوى قوى مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم.
- ماء مقطر .
- شرائط دوار شمس حمراء وزرقاء.

شكل (2)
شريط دوار الشمس فى حمض الهيدروكلوريك

شكل (3)
شريط دوار الشمس فى حمض الخليك

شكل (4)
شريط دوار الشمس فى محلول هيدروكسيد الصوديوم

شكل (5)
شريطى دوار الشمس فى الماء المقطر

1) ما التغير الحادث فى لون شريط دوار الشمس عند غمسه فى المحاليل المستخدمة فى :

- حمض الهيدروكلوريك ....
- حمض الخليك ....
- محلول هيدروكسيد الصوديوم ....

2) هل يتغير لون شريط دوار الشمس الأحمر أو الأزرق فى الماء المقطر ؟

....

3) لماذا لا يمكن الاستعانة بشريط دوار الشمس للتمييز بين حمض قوى وآخر ضعيف ؟

....

يستنتج مما سبق ما يلى :

- التمييز بين الأحماض والقلويات والمواد المتعادلة مثل الماء المقطر يتم باستخدام مواد كيميائية تسمى الأدلة، وهى مواد يتغير لونها فى الوسط الحامضى عن الوسط القلوى، مثل دليل صبغ دوار الشمس الذى يدخل فى تركيب شرائط دوار الشمس.

- الماء المقطر متعادل التأثير لا يغير لون شريط دوار الشمس، لتساوى عدد أيونات H^+ فيه مع عدد أيونات OH^-

- لا يصلح دليل دوار الشمس للتمييز بين الأحماض القوية والأحماض الضعيفة، **لأنه** يُكون معهما نفس اللون.

وهناك العديد من الأدلة الأخرى غير دوار الشمس، أشهرها دليل اليونيڤرسال الذى يتواجد فى صورة صبغ أو شرائط (شكل 6)، والذى يمكنه التمييز بين الأحماض والقلويات أو الأحماض وبعضها أوالقلويات وبعضها حسب قوتها.

شكل (6)
شرائط وصبغ دليل يونيڤرسال

قيم فهمك

تستخلص أصباغ من بعض النباتات لاستخدامها كأدلة، من الجدول (1) :

النبات	لون الصبغ	لون الصبغ فى الحمض	لون الصبغ فى القلوى
(W)	قرمزى	أرجوانى	أخضر
(X)	أخضر	أصفر	أصفر
(Y)	أرجوانى	أرجوانى	أصفر
(Z)	برتقالى	أحمر	أخضر

جدول (1)

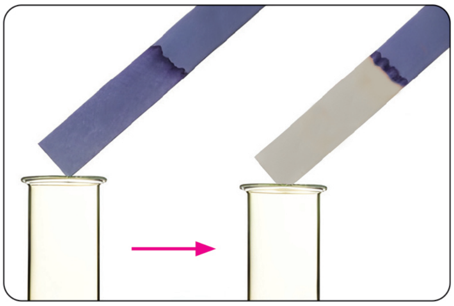
أى أصباغ هذه النباتات لا يصلح للاستخدام كدليل؟

(أ) (W).
(ب) (X).
(جـ) (Y).
(د) (Z).

اختبار حامضية وقاعدية الغازات

1 يلزم أن تبلل شرائط الأدلة بالماء عند اختبار الغازات الحامضية مثل غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 أو الغازات القاعدية مثل غاز النشادر NH_3 لإذابتها، وبشكل عام لا تعمل الأدلة إلا فى وجود وسط مائى.

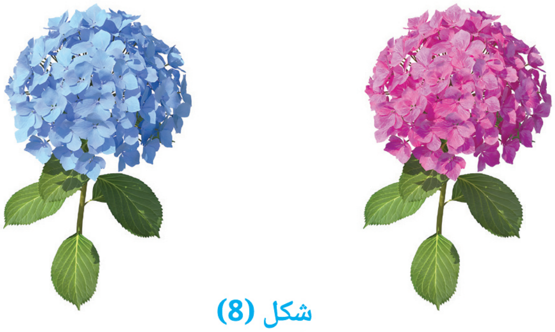
2 العناصر الغازية مثل H_2 ، O_2 ، N_2 لا تغير لون الأدلة، باستثناء غاز الكلور Cl_2 الذى يزيل لونى شريطى دوار الشمس (شكل 7) .



شكل (7)
يزيل غاز الكلور لون شريط دوار الشمس

التكامل مع علوم الزراعة

فى مجال الزراعة يختلف لون أزهار نبات الكوبية (شكل 8) حسب نوع التربة، حيث تتلون الأزهار باللون الأحمر عند زراعتها فى تربة قاعدية ، بينما تتلون باللون الأزرق عند زراعتها فى تربة حامضية .



شكل (8)
يتغير لون أزهار نبات الكوبية حسب نوع التربة

تطبيق حياتى

تُعالج التربة الحامضية بإضافة مواد قاعدية إليها ، مثل هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

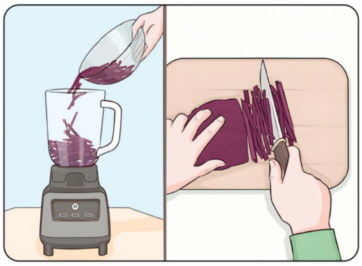
المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

تغير لون معظم الأدلة الكيميائية بتغير نوع المحلول المستخدم.

نشاط 2 عملى

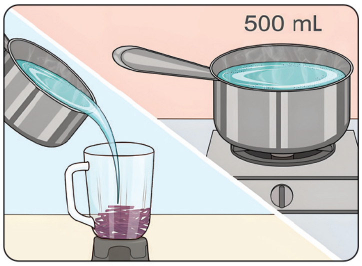
حضر دليل كيميائى من نبات الكرنب الأحمر (شكل 9)
باتباع الخطوات التالية :

شكل (9) كرنب أحمر



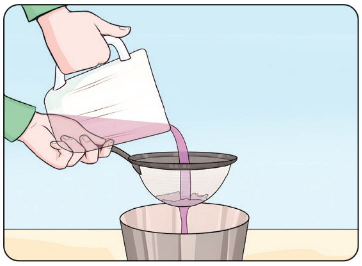
شكل (10)

1 قطع $\frac{1}{4}$ وحدة كرنب أحمر إلى شرائح وافرمها بالخلاط .



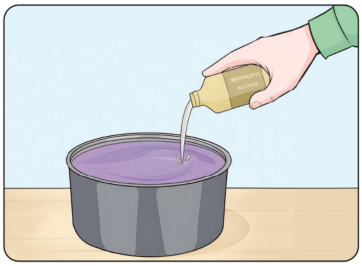
شكل (11)

2 أضف حوالى 500 mL ($\frac{1}{2}$ لتر) من الماء المغلى إلى الخلاط.



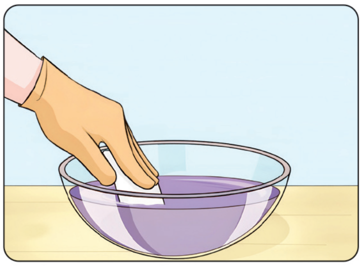
شكل (12)

3 رشح الخليط المتكون بواسطة مصفاه.



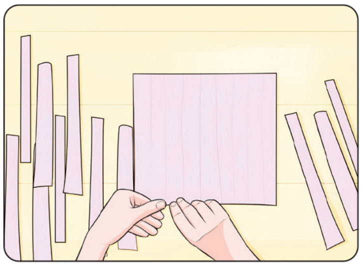
شكل (13)

4 أضف حوالى 50 mL من الكحول الإيثيلى إلى الرشيح .



شكل (14)

5 أغمر قطعة ورق فى الرشيح حتى تتلون واتركها حتى تجف.



شكل (15)

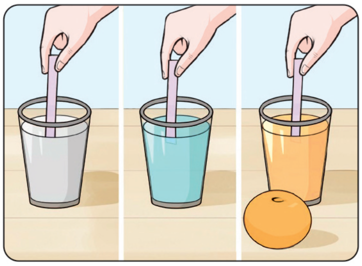
6 قص قطعة الورق الملونة لعمل شرائط الدليل.

7 استخدم شرائط دليل الكرنب الأحمر فى التعرف على حامضية أو قاعدية أو تعادل بعض السوائل الموجودة بالمنزل،

مثل :

عصير البرتقال والماء ومحلول صودا الخبيز ... ماذا تلاحظ ؟

....



شكل (16)

الرقم الهيدروچينى pH

- تختلف حامضية الطماطم عن حامضية الليمون، فكيف يمكن تحديد حامضيتها بشكل دقيق ؟
- يتم تحديد حامضية أو قاعدية المحاليل عن طريق ما يعرف بالرقم الهيدروچينى والذى يرمز له بالرمز pH (شكل 18) وهو مقياس مدرج من 0 إلى 14

شكل (17)

نبذة عن العالم

سورين سورينسن

عالم كيمياء دنماركى ابتكر عام 1909م مقياس الرقم الهيدروچينى للتمييز بين المحاليل الحامضية والقاعدية والمتعادلة .

شكل (18) مقياس الرقم الهيدروچينى

وتكون قيمة pH للمحاليل المتعادلة والماء المقطر 7 ، بينما تكون قيمتها للأحماض أقل من 7 وللقلويات أكبر من 7 وتزداد قوة المحلول الحامضى كلما اقتربت قيمة pH من 0 ، بينما تزداد قوة المحلول القلوى كلما اقتربت قيمة pH من 14 وتقاس قيم pH للمحاليل مباشرةً بدقة باستخدام جهاز pH ميتر (شكلى 19 ، 20).

شكل (19)

قراءة pH ميتر لحمض HCl

شكل (20)

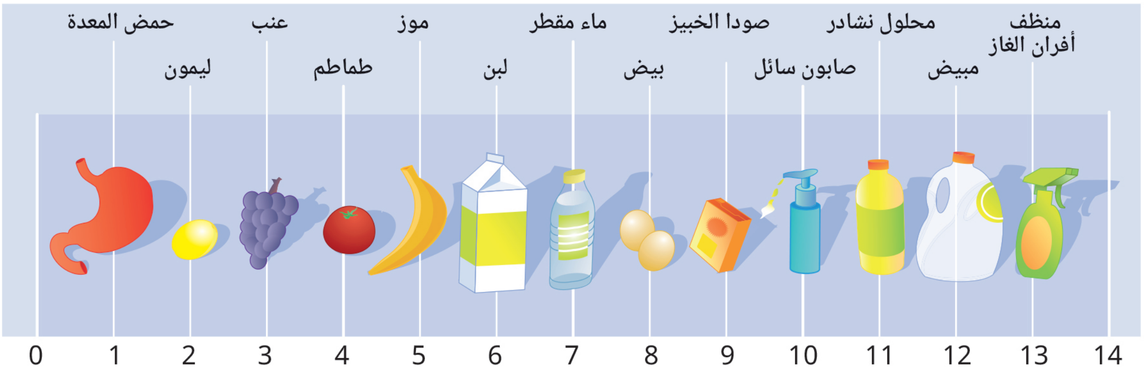
قراءة pH ميتر لمحلول NaOH

أو بطريقة تقريبية باستخدام شرائط دليل اليونيفرسال (شكل 21) بمقارنة لون الشريط بعد غمسه فى المحلول المراد قياس قيمة pH له بالنموذج المرفق مع عبوة الشرائط والذى يمثل كل لون فيه قيمة محددة من pH

شكل (21)

قيم فهمك

الشكل (22) يوضح قيم pH لبعض المواد :



شكل (22)

(قيم pH للإيضاح فقط)

1 ما أقوى مادة قلوية، وما قيمة pH لها ؟

....

2 ما أقوى مادة حامضية، وما قيمة pH لها ؟

....

3 قارن بين حامضية العنب والطماطم، مع التفسير.

....

4 قارن بين قلوية صودا الخبيز ومحلول النشادر، مع التفسير.

....

تطبيق حياتى

تختلف قيم الرقم الهيدروجينى لمستحضرات العناية بالبشرة والشعر (شكل 23) ، فقيمة pH للشامبو المستخدم لتنظيف الشعر الجاف تختلف عن ذلك المستخدم فى تنظيف الشعر الدهنى، تعرف على قيم pH للمستحضرات المختلفة فى منزلك.

شكل (23)

مستحضرات العناية بالبشرة والشعر

قضية للمناقشة

مكافحة الغش التجارى لمستحضرات التجميل والمنظفات.

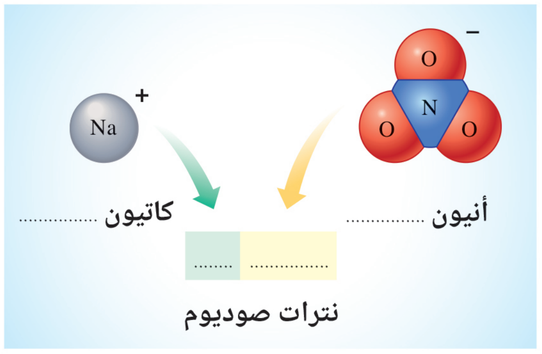
الأملاح

تعرفت سابقًا على بعض أنواع المركبات الكيميائية مثل الأكاسيد والأحماض والقلويات، وهناك نوعًا آخر من المركبات، يُعـرف باسـم الأمـلاح، معظمهـا مركبـات أيونية تنتـج من تفاعـل الأحماض مـع القلويـات، وهى تتكون مـن اتحاد كاتيون قلوى مع أنيون حمض.

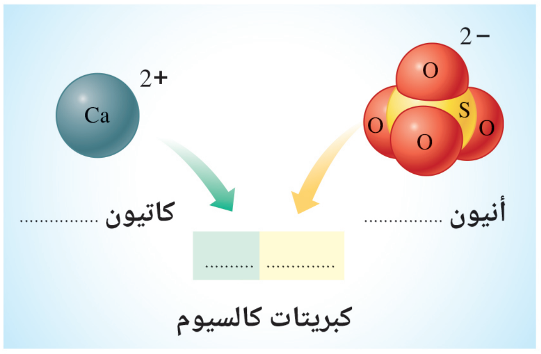
نشاط 3 استنتج

تأمل الأشكال من (24) : (27) وأكمل الفراغات الموضحة عليها بما يناسبها مما يلى :

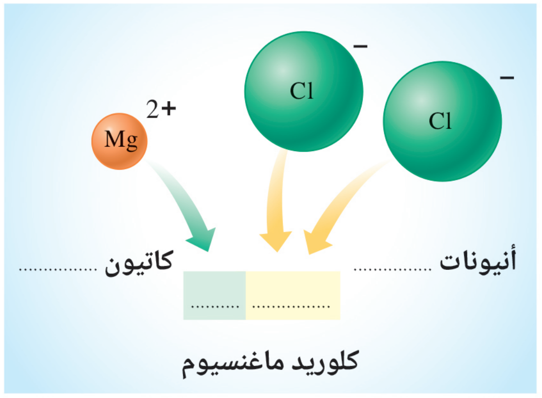
1. اسم كل أيون.
2. الصيغة الجزيئية للملح المتكون.



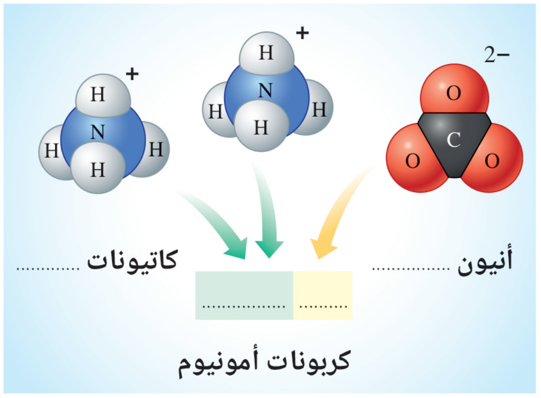
شكل (24)



شكل (25)



شكل (26)



شكل (27)

يتضح مما سبق أن :

- **جزىء الملح يمكن أن يتكون من اتحاد :**
  - أيون فلز وأيون لافلز، عدا أيون الأكسجين السالب (الأكسيد O^{2-})
  - أيون عنصر وأيون مجموعة ذرية، عدا مجموعة الهيدروكسيد (OH^-)
  - أيونى مجموعتين ذريتين.
- عند تكرار نفس المجموعة الذرية فى الصيغة الجزيئية للمركب، تُكتب المجموعة الذرية بين قوسين، وأسفلها الرقم الدال على عدد مرات التكرار .
- تسمية الملح تبدأ باسم الأنيون يليها اسم الكاتيون.

خواص الأملاح

- تختلف الأملاح عن بعضها من حيث اللون وقابلية الذوبان فى الماء وقيمة pH لمحاليلها.
- الأملاح مواد صلبة بعضها أبيض اللون مثل : ملح كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ وملح كربونات الصوديوم Na_2CO_3 وبعضها ملون مثل ملح كبريتات النحاس $CuSO_4$ أزرق اللون وملح كلوريد النيكل $NiCl_2$ أخضر اللون (شكل 28).

شكل (28)
أملاح صلبة

- بعض الأملاح تذوب فى الماء مكونة محاليل مثل : كبريتات النحاس وكلوريد النيكل وكل أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم والنترات.

وبعضها لا يذوب (شحيح الذوبان) فى الماء مثل : كلوريد الفضة AgCl وكبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ وكل أملاح الكربونات، ماعدا كربونات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم (شكل 29).

شكل (29)
كربونات الصوديوم تذوب فى الماء،
بينما كربونات الكالسيوم لا تذوب فيه

التكامل مع علم الفيزياء

تعتبر ملوحة مياه البحر الميت من أعلى نسب الملوحة فى العالم، فهى أعلى بحوالى 10 أضعاف من ملوحة مياه البحر الأحمر ، لذا لا يمكن الغرق فى مياه البحر الميت (شكل 30) ، حيث يؤدى ارتفاع نسبة الأملاح فى الماء إلى ارتفاع كثافتها.

شكل (30)
ارتفاع ملوحة وكثافة مياه البحر الميت

تكنولوچيا المعلومات والاتصالات

شاهد مقاطع ڤيديو توضح كيفية صناعة الصابون والذى يُعد من الأملاح.

نشاط 4 عملى

اشترك مع زميل لك تحت إشراف معلمك باستقصاء قيم pH التقريبية لثلاثة محاليل أملاح مختلفة وقابليتها لتوصيل التيار الكهربى.

1. حضر ثلاثة محاليل من الأملاح التالية :
   - كلوريد أمونيوم.
   - كلوريد صوديوم.
   - كربونات صوديوم.
2. أغمس شرائط دليل اليونيفرسال فى هذه المحاليل للتعرف على قيم pH التقريبية لكل منها.
3. استنتج نوع كل محلول من حيث الحامضية والقاعدية بدلالة قيمة pH له، بإكمال الجدول (2).

شكل (31)

المحلول	كلوريد الأمونيوم	كلوريد الصوديوم	كربونات الصوديوم
pH للمحلول	....	....	....
نوع المحلول	....	....	....

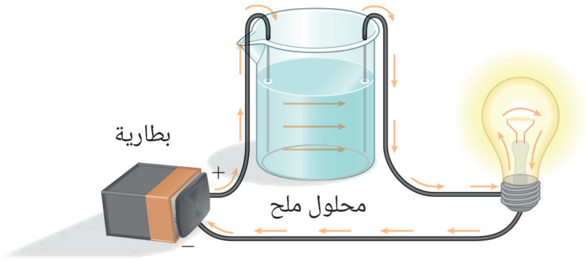
جدول (2)

4. اختبر التوصيل الكهربى لكل من المحاليل الثلاثة والماء المقطر ، كما بالشكل (32) ...

ماذا تلاحظ ؟

....

....



شكل (32)

يتضح مما سبق أن :

- محاليل الأملاح قد تكون حامضية مثل محلول كلوريد الأمونيوم ($pH < 7$)، وقد تكون متعادلة مثل محلول كلوريد الصوديوم ($pH = 7$)، وقد تكون قلوية مثل محلول كربونات الصوديوم ($pH > 7$).
- تتشابه محاليل الأحماض والقلويات مع محاليل الأملاح (مخاليط الأملاح الذائبة فى الماء) ومصهوراتها (الأملاح المنصهرة) فى توصيل التيار الكهربى.

ويلاحظ أن الأملاح الصلبة لا توصل التيار الكهربى وكذلك الماء المقطر.

أسئلة تقييم الدرس الثالث

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (6).

(1) وُضع شريط دوار شمس أحمر اللون فى محلول (1) فلم يتغير لونه ، وعند وضعه فى محلول (2) تحول لونه إلى الأزرق.
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ) المحلول (1) : متعادل، المحلول (2) : حامضى.
ب) المحلول (1) : حامضى، المحلول (2) : متعادل.
جـ) المحلول (1) : حامضى، المحلول (2) : قلوى.
د) المحلول (1) : قلوى، المحلول (2) : حامضى.

(2) يتشابه لون دليل اليونيفرسال فى كل من ....

أ) عصير الطماطم وحمض الهيدروكلوريك.
ب) الماء المقطر ومحلول كلوريد الصوديوم.
جـ) عصير الطماطم ومحلول هيدروكسيد الصوديوم.
د) الماء المقطر وحمض الهيدروكلوريك.

(3) كل مما يلى من الأيونات المكونة للأملاح ، عدا ....

أ) OH^-　　ب) Cl^-
جـ) NH_4^+　　د) NO_3^-

(4) كل مما يلى من خواص ملح كربونات الصوديوم الصلب، عدا ....

أ) يذوب فى الماء.
ب) pH لمحلوله أكبر من 7
جـ) أبيض اللون.
د) موصل للكهرباء.

(5) تحول قيمة pH لأحد المحاليل من 8 إلى 5 تعنى أنه كان ....

أ) حامضيًا وأصبح قلويًا.
ب) حامضيًا وأصبح متعادلًا.
جـ) قلويًا وأصبح متعادلًا.
د) قلويًا وأصبح حامضيًا.

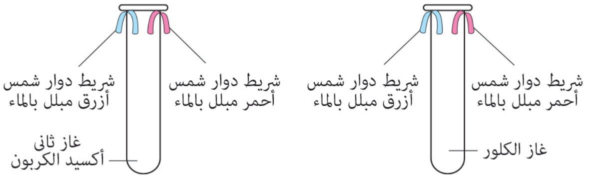
(6) من الجدول التالى :

الدليل	التغير فى لون الدليل	pH التى يتغير عندها لون الدليل
(X)	أحمر ⟵ أصفر	4
(Y)	أصفر ⟵ أزرق	6.4

ما قيمة pH للمحلول الذى يتلون باللون الأصفر ، عند إضافة أياً من الدليلين (X) ، (Y) إليه ؟

أ) 3　　ب) 5　　جـ) 7　　د) 10

2 ماذا يحدث لألوان شرائط دوار الشمس فى الحالتين التاليتين ؟



3 تتغير حامضية التربة من مكان إلى آخر :

(1) كيف تعالج التربة الحامضية ؟

(2) ما لون أزهار نبات الكوبية التى تزرع فى تربة حامضية ؟

4 اكتب الصيغة الجزيئية للأملاح المكونة من الكاتيونات والأنيونات التالية :

(1) K^+ ، PO_4^{3-}
(2) Al^{3+} ، SO_4^{2-}
(3) NH_4^+ ، NO_3^-
(4) Mg^{2+} ، CO_3^{2-}

الوحدة 2

الطاقة وتطبيقاتها

دروس الوحدة

- **الدرس الأول** : طاقة الوضع
- **الدرس الثانى** : طاقة الحركة

نواتـج التعلـم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف مفهوم طاقة الوضع.
2. يتعرف مفهوم طاقة الحركة.
3. يمثل العلاقة بين طاقة الحركة والكتلة بيانيًا.
4. يمثل العلاقة بين طاقة الحركة ومربع السرعة بيانيًا .
5. يفرق بين طاقة الحركة وطاقة الوضع رياضيًا.
6. يتعرف مفهوم الطاقة الميكانيكية.
7. يقدم أمثلة حياتية عن تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة والعكس.

الدرس الأول

طاقة الوضع

مصطلحات الدرس :

- المسافة Distance
- الإزاحة Displacement
- الشغل Work
- القوة Force
- الطاقة Energy
- الكتلة Mass
- المتغير المستقل Independent Variable
- المتغير التابع Dependent Variable
- المتغيرات الضابطة Controlled Variables
- طاقة الوضع Potential Energy
- شدة مجال الجاذبية Gravitational Field Intensity

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : الحسابية ، الاستنتاج ، الاكتشاف ، تحليل البيانات .
- **القيم** : التعاون .
- **القضايا** : حوادث الطرق .

المفاهيم المتقاطعة :

- المقياس والنسبة والتناسب.
- السبب والنتيجة.

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يفرق بين المسافة والإزاحة.
2. يحسب مقدار سرعة جسم بمعلومية المسافة والزمن.
3. يتعرف مفهوم الشغل.
4. يوضح العلاقة بين الطاقة والشغل.
5. يتعرف مفهوم طاقة الوضع.
6. يكتشف العلاقة بين ارتفاع الجسم عن سطح الأرض وطاقة وضعه.
7. يحدد طاقة وضع جسم رياضيًا.
8. يُفرق بين المتغير المستقل والمتغير التابع والمتغيرات الضابطة عند إجراء التجارب العلمية.

تهيئة الدرس :

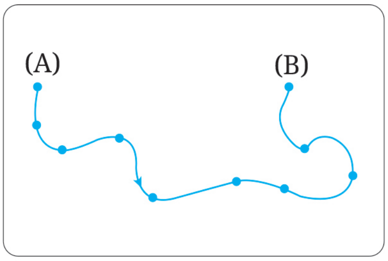
الشكل الذى أمامك : لعبة القوس والسهم.
يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما المصطلح الذى يصف الطول الكلى للمسار الذى يسلكه السهم بعد انطلاقه ؟
- لماذا يقال أن شُغلًا قد بُذل عند جذب السهم للخلف ؟
- هل يمتلك السهم طاقة وهو ساكن عند شد وتر القوس ؟
- لماذا يندفع السهم لمسافة أكبر عند زيادة قوة جذب وتر القوس ؟

المسافة (d) والإزاحة (s) والسرعة (v)

• عندما يشرد جمل فى الصحراء ، فإن صاحبه يتتبع آثار خطواته على الرمال (شكل 1) ليستدل منها على مسار حركته. ويُعرف مسار أى جسم متحرك بأنه مجموعة النقاط التى يمر بها أثناء حركته (شكل 2) .

شكل (1)
آثار خطوات جمل على الرمال

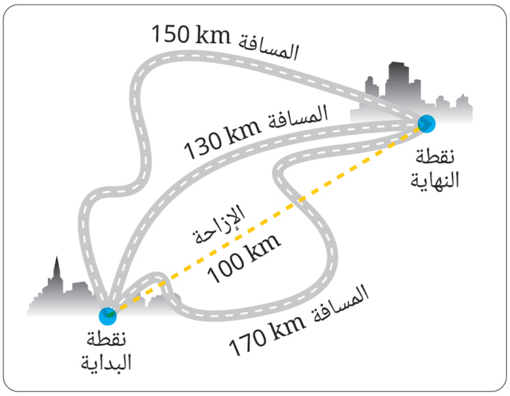


شكل (2)
مجموعة النقاط المحددة للمسار

ومن الشكل (3) يُوصف :

• الطول الكلى لأى مسار يسلكه الجسم أثناء الانتقال من نقطة البداية إلى نقطة النهاية بالمسافة (d) .

• أقصر مسار مستقيم يصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية فى اتجاه ثابت بالإزاحة (s).



المفاهيم المتقاطعة : المقياس والنسبة والتناسب

تقدر كلًا من المسافة والإزاحة بنفس وحدة القياس وهى متر (m) أو مضاعفاته مثل كيلومتر (km) ، أو أجزاء منه مثل سنتيمتر (cm).

1 km = 1000 m , 1 m = 100 cm

• تُعرف المسافة المقطوعة فى وحدة الزمن **بالسرعة (v)**

وتعين السرعة من العلاقة الرياضية التالية :

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$

وتُقدر السرعة بعدة وحدات ، منها :

- متر/ثانية (m/s)
- كيلومتر/ساعة (km/h)

فهم رياضياتى

احسب سرعة جسم يقطع مسافة قدرها 8 m فى زمن قدره 2 s

$$v = \frac{d}{t} = \frac{8}{2} = 4\ m/s$$

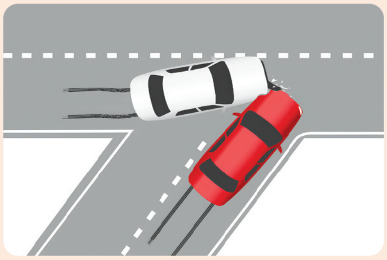
تكنولوچيا المعلومات والاتصالات

يمكن إجراء عمليات تحويل وحدات قياس الكميات الفيزيائية بطريقة مباشرة بزيارة الموقع الإلكترونى :

www.unitconverters.net

قضية للمناقشة

أثر تجاوز المركبات للسرعات المقررة على حوادث الطرق (شكل 4).



شكل (4)

قيم فهمك

يوضح شكل **(5)** مسار جسم من النقطة (A) إلى النقطة (B) خلال زمن قدره **24 s** :

احسب مقدار كل من :

(1) المسافة.

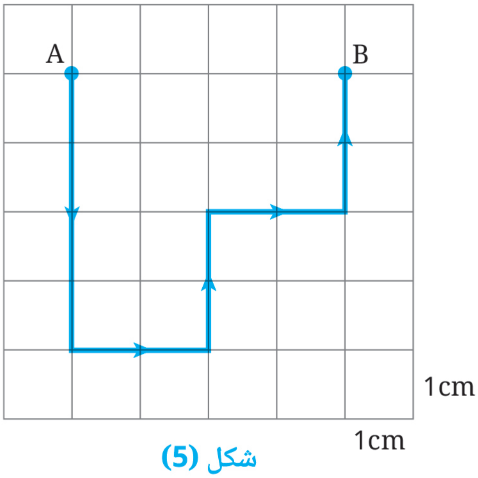
....

(2) السرعة.

....

(3) الإزاحة.

....



شكل (5)

الشغل (W)

يُقال عن لاعب رفع الأثقال أنه :

- لا يبذل شغلًا وهو فى وضع الوقوف (شكل 6) ؟
- يبذل شغلًا أثناء نهوضه (شكل 7) ؟

شكل (6)

شكل (7)

نشاط 1 استنتج

تأمل الجدول (1) ، ثم استنتج ما يلى :

- متى تبذل القوة شغلًا ؟

عندما ....

- متى لا تبذل القوة شغلًا ؟

عندما يكون اتجاه تأثيرها .... على اتجاه الحركة.

أو عندما يكون الجسم ....

الحالة	اتجاه القوة المؤثرة	اتجاه حركة الجسم	إمكانية بذل شغل
	←	←	✓
	↓	–	✗
	↑	↑	✓
	↓	←	✗

جدول (1)

يتضح مما سبق أن :

- القوة تبذل شغلًا عندما تؤثر على جسم ، فتُسبب إزاحته فى نفس اتجاه تأثيرها، وكلما ازداد مقدار القوة المؤثرة ازداد الشغل المبذول.

ويُعرف **الشغل (W)** بأنه كمية الطاقة اللازمة لتحريك جسم إزاحة معينة فى نفس اتجاه القوة المؤثرة عليه.

ويُقدر الشغل بوحدة **جول (J)** ، والقوة بوحدة **نيوتن (N)** والإزاحة بوحدة **متر (m)** .

- يتعين الشغل من العلاقة الرياضية التالية :

الشغل (W) = القوة (F) × الإزاحة (s)

فهم رياضياتى

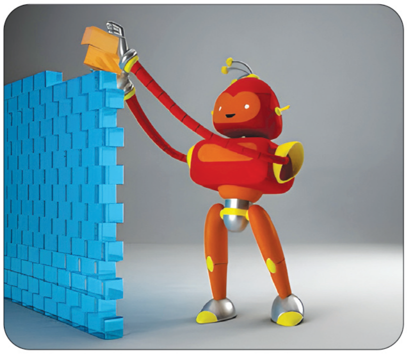
◂ يدفع شخص جسم بقوة 20 N ، فتحرك فى خط مستقيم مسافة قدرها 50 m فى نفس اتجاه القوة احسب مقدار الشغل المبذول.

$$W = F \times s$$

$$= 20 \times 50 = 1000\ J$$

تفكير تحليلى

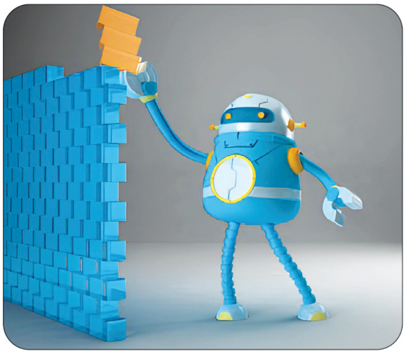
يبذل كل إنسان آلى (روبوت) فى الأشكال من (8) : (11) شغلًا فى رفع عدد من قوالب الطوب إلى ارتفاعات مختلفة.



شكل (8) الروبوت 1

يؤثر بقوة مقدارها 20 N على 2 قالب طوب لرفعها رأسيًا 3 m

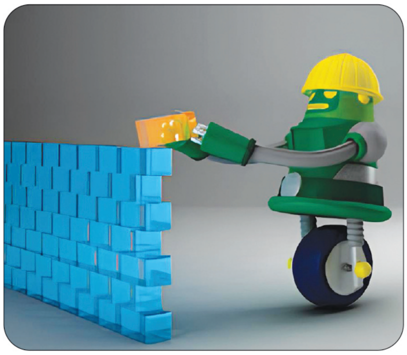
....



شكل (9) الروبوت 2

يؤثر بقوة مقدارها 30 N على 3 قوالب طوب لرفعها رأسيًا 3 m

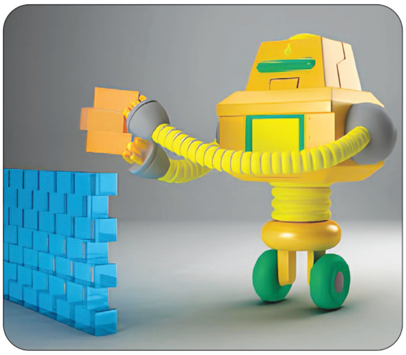
....



شكل (10) الروبوت 3

يؤثر بقوة مقدارها 10 N على 1 قالب طوب لرفعه رأسيًا 2 m

....



شكل (11) الروبوت 4

يؤثر بقوة مقدارها 30 N على 3 قوالب طوب لرفعها رأسيًا 2 m

....

وضح بالحسابات الرياضية رقم الروبوتين اللذين يبذلا نفس مقدار الشغل.

....

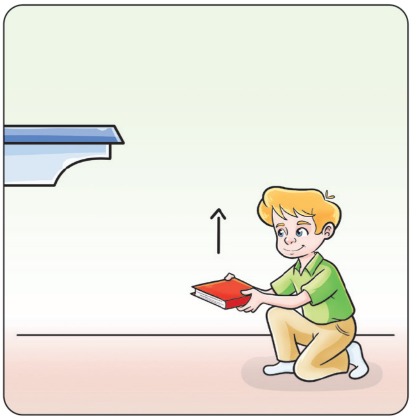
الطاقة (E)

- الطاقة هى المقدرة على بذل شغل ، و تقدر كالشغل بوحدة جول (J) .
- من صور الطاقة :

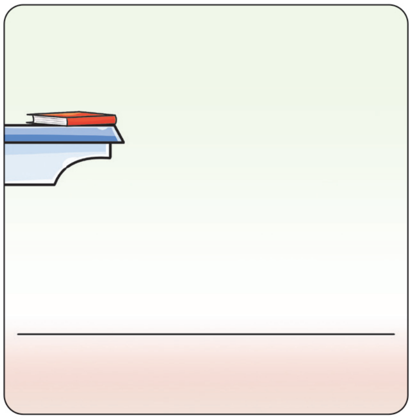
- طاقة الوضع.   - طاقة الحركة.

طاقة الوضع (PE)

عندما يرفع شخص كتابًا إلى رف مرتفع عن سطح الأرض (شكل 12) فإنه يبذل شغلًا يتحول إلى طاقة مختزنة فى الكتاب (شكل 13).



شكل (12)



شكل (13)

وتُعرف تلك الطاقة المختزنة فى الجسم، نتيجة الشغل المبذول عليه بطاقة الوضع.

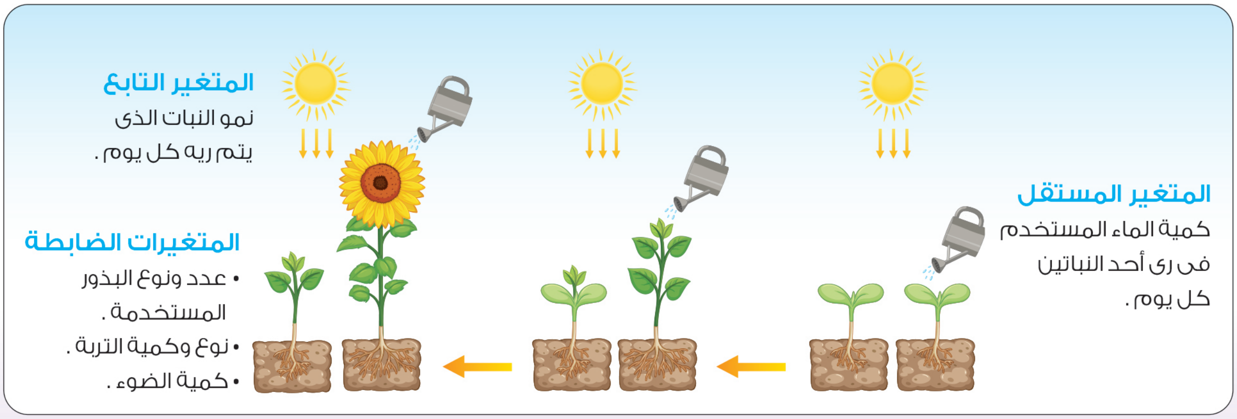
عمليات العلم ضبط المتغيرات

ضبط المتغيرات إحدى مهارات البحث العلمى وتصميم تجارب المقارنات العلمية ، ويُعد ضبط المتغيرات ضرورى لدراسة الأسباب والنتائج المترتبة عليها.

وأهم ثلاثة متغيرات هى :

- **المتغير المستقل (السبب) :** المتغير الذى يتم تغييره أثناء إجراء التجربة .
- **المتغير التابع (النتيجة) :** المتغير المطلوب اختباره والذى يتغير بتغير المتغير المستقل .
- **المتغيرات الضابطة:** المتغيرات التى تظل ثابتة أثناء إجراء التجربة .

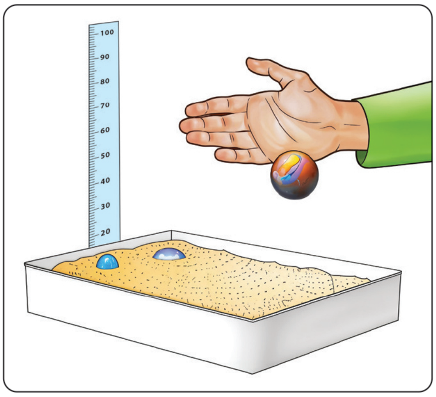
تطبيق



شكل (14)

ما العوامل التى تؤثر فى طاقة وضع الأجسام ؟

نشاط 2 اكتشف



شكل (15)

الأدوات المستخدمة :

- حوض به رمل ناعم.
- 3 كرات زجاجية (بلى) مختلفة الأوزان.
- مسطرة مترية.

الخطوات :

- **اشترك مع زملائك فى تنفيذ الخطوات التالية :**

1. **اسقط** الكرة الصغيرة من ارتفاع 50 cm فوق سطح الرمل.
2. كرر الخطوة السابقة مع الكرتين الأخرتين من نفس الارتفاع (شكل 15).

صنف كل مما يلى إلى متغير (تابع، مستقل، ضابط) ؟

- وزن الكرات :

....

- ارتفاع الكرات عن سطح الأرض وكمية الرمل :

....

- عمق الحفرة التى تكونها كل كرة :

....

3. **ساوي** سطح الرمل مرة أخرى، ثم دع الكرة الكبيرة تسقط من ارتفاع 75 cm مرة ومن ارتفاع 100 cm مرة أخرى.

ماذا تلاحظ؟

....

ما المتغير المستقل ؟ وما المتغير الضابط ؟ وما المتغير التابع ؟

- المتغير المستقل : ....
- المتغير الضابط : ....
- المتغير التابع : ....

يلاحظ أن :

كلما زاد وزن الكرة أو ارتفاعها عن سطح الأرض أو كلاهما يزداد عُمق الحفرة التى تُكونها الكرة فى الرمل.

يتضح مما سبق أن :

- الأجسام المرتفعة عن سطح الأرض تمتلك **طاقة وضع (PE)**

يتوقف مقدارها على كل من :

- وزن الجسم (w) ووحدة قياسه نيوتن (N).
- ارتفاع الجسم عن مستوى سطح الأرض (h) ووحدة قياسه متر (m).

- **تعين طاقة الوضع من العلاقة التالية :**

طاقة الوضع (PE) = وزن الجسم (w) × الارتفاع (h)

وتقدر طاقة الوضع بوحدة جول (J).

∵ وزن الجسم (w) = كتلة الجسم (m) × شدة مجال الجاذبية (g)

∴ طاقة الوضع (PE) = كتلة الجسم (m) × شدة مجال الجاذبية (g) × الارتفاع (h)

علمًا بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية تساوي تقريبًا 10 N/kg .

فهم رياضياتي

يُبذل شغلاً مقداره 150 kJ لرفع جسم كتلته 50 kg من سطح الأرض إلى ارتفاع h فوق سطح الأرض.

«علمًا بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية 10 N/kg ، 1 kJ = 1000 J»

احسب :

(1) طاقة وضع الجسم

∵ طاقة وضع الجسم تمثل مقدار الشغل المبذول على الجسم

∴ طاقة وضع الجسم = 150 kJ

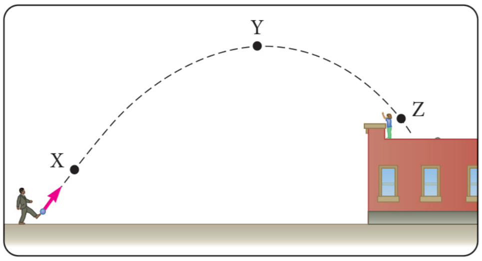
(2) مقدار الارتفاع h

$$\because PE = mgh$$

$$\therefore 150 \times 1000 = 50 \times 10 \times h$$

$$\therefore h = \frac{150 \times 1000}{50 \times 10} = 300 \text{ m}$$

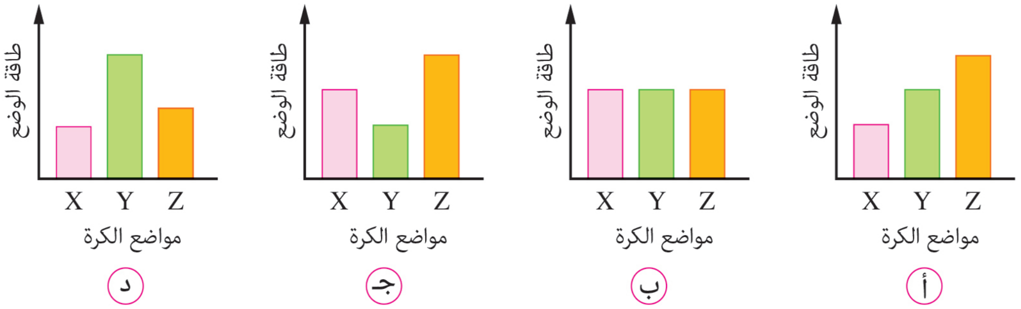
قيم فهمك



شكل (16)

يوضح شكل (16) مسار كرة قدم قام لاعب بركلها وتمثل الأحرف (X) ، (Y) ، (Z) ثلاثة مواضع فى مسار حركة الكرة.

أى مما يلى يعبر عن طاقة وضع الكرة فى المواضع الثلاثة X ، Y ، Z ؟



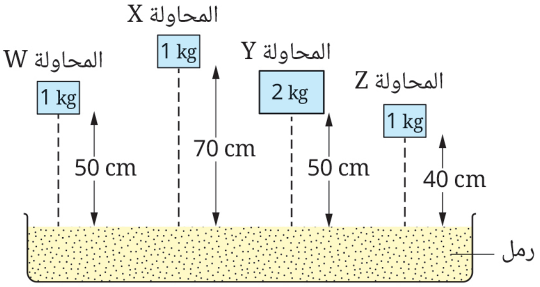
التكامل مع علوم الكيمياء

الطاقة الكيميائية الموجودة فى الغذاء والوقود هى طاقة وضع مختزنة فى الروابط الكيميائية، يتم تحريرها وتحولها إلى طاقة حركة عند حدوث تفاعل كيميائى.

أسئلة تقييم الدرس الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (4).

(1) الشكل التالى يعبر عن تجربة تضمنت أربع محاولات (W) ، (X) ، (Y) ، (Z) :



أى مما يلى يُعبر عن المتغير الضابط والمتغير المستقل ؟

الاختيارات	المحاولتين	المتغير الضابط	المتغير المستقل
أ	(W) ، (X)	الارتفاع	الكتلة
ب	(W) ، (Y)	الارتفاع	الكتلة
جـ	(X) ، (Y)	الكتلة	الارتفاع
د	(X) ، (Z)	الارتفاع	الكتلة

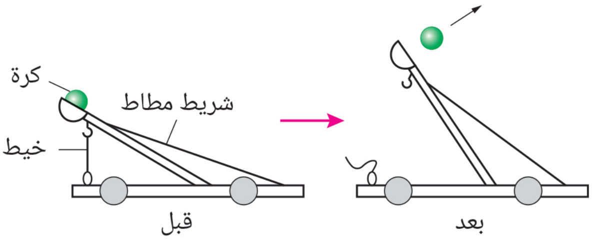
(2) أى الحالات التالية يتم فيها بذل شغل ؟

أ حمل حقيبة من على الأرض ، دفع عربة مشتريات.
ب حمل حقيبة ظهر والسير بها ، دفع عربة مشتريات.
جـ حمل حقيبة من على الأرض، دفع شجرة.
د حمل حقيبة ظهر والسير بها، دفع شجرة.

(3) تتوقف طاقة وضع جسم على ....

أ وزنه وسرعته.
ب وزنه وكتلته.
جـ سرعته وارتفاعه عن سطح الأرض.
د وزنه وارتفاعه عن سطح الأرض.

(4) الشكل التالى يوضح حركة كرة بعد قطع خيط المقلاع:



أى مما يلى يؤدى إلى انطلاق الكرة لأقصى مسافة ممكنة ؟

الاختيارات	التغير	بسبب اختزان شريط المطاط طاقة وضع
أ	استخدام كرة أكبر كتلة	أقل قبل قطع الخيط
ب	استخدام شريط مطاط أطول	أكبر قبل قطع الخيط
جـ	استخدام شريط مطاط أقصر	أقل قبل قطع الخيط
د	استخدام خيط أقصر	أكبر قبل قطع الخيط

2 احسب الزمن الذى تستغرقه سيارة تتحرك بسرعة 40 m/s لقطع مسافة قدرها 200 m

3 احسب ارتفاع جسم كتلته 6 kg عن سطح الأرض عندما تكون طاقة وضعه 180 J ، علمًا بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg

4 ما معنى أن سرعة جسم 100 m/s ؟

الدرس **الثانى**

طاقة الحركة

مصطلحات الدرس :

- طاقة الحركة — Kinetic Energy
- الطاقة الميكانيكية — Mechanical Energy

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : الاكتشاف - المقارنة.
- **القيــم** : التعاون.
- **القضـايا** : الأمن والسلامة.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

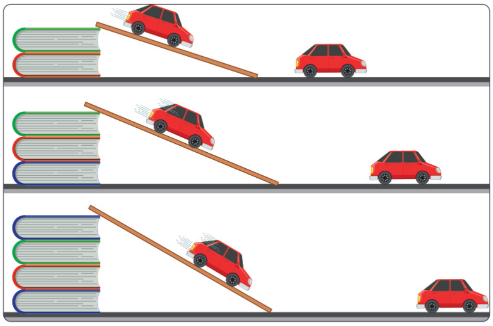
أهـداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف مفهوم طاقة الحركة .
2. يحدد طاقة حركة جسم رياضيًا .
3. يحلل من بيانات معطاة العلاقة بين طاقة الحركة وكتلة الجسم المتحرك.
4. يحلل من بيانات معطاة العلاقة بين طاقة الحركة ومربع سرعة الجسم المتحرك.
5. يقارن بين طاقة الوضع وطاقة الحركة.
6. يستنتج العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة.
7. يقدم أمثلة حياتية عن تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

تهيئـة الـدرس :

الشكل الذى أمامك يعبر عن تجربة فيزيائية :



يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما التحول الحادث فى الطاقة الذى توضحه التجربة ؟
- ما الفرق بين طاقة الوضع وطاقة الحركة ؟
- لماذا تختلف سرعة السيارة فى الحالات الثلاثة ؟

طاقة الحركة (KE)

الشغل الذى تبذله السيارة الزرقاء أكبر من الشغل الذى تبذله السيارة الحمراء ، رغم **تساوى كتلتيهما** (شكل 1) **لماذا ؟**

شكل (1)

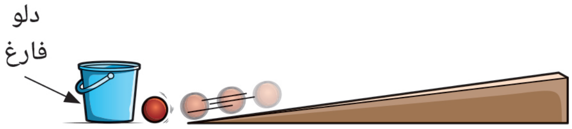
الشغل الذى تبذله الشاحنة أكبر من الشغل الذى تبذله السيارة ، رغم **تساوى سرعتيهما** (شكل 2) **لماذا ؟**

شكل (2)

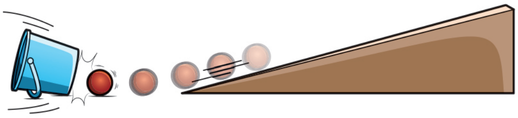
وتعرف الطاقة التى يكتسبها جسم نتيجة حركته **بطاقة الحركة** ، وهى تقدر بالشغل المبذول فى تحريك جسم .

ما العوامل التى تؤثر فى طاقة حركة الأجسام؟

نشاط 1 اكتشف



شكل (3)
المستوى المائل (1)



شكل (4)
المستوى المائل (2)

1. **دع** كرة صغيرة الكتلة تسقط من على المستوى المائل (1) (شكل 3) ، ثم من على المستوى المائل (2) (شكل 4) .
   هل يختلف تأثير الكرة على الدلو الفارغ عند زيادة **سرعة** الكرة ؟
   ....

2. دع كرة أخرى أكبر فى الكتلة تسقط من على المستوى المائل (2) (شكل 4)،
   ماذا تلاحظ ؟ ....
   ما المتغير المستقل؟ ....
   ما المتغير التابع؟ ....

يتضح مما سبق أن :

طاقة حركة أى جسم (KE) **تتوقف على كل من :**

- كتلة الجسم (m) ووحدة قياسها كيلوجرام (kg).
- سرعة الجسم (v) ووحدة قياسها متر/ثانية (m/s)

• تعين طاقة الحركة من العلاقة الرياضية التالية :

$$\text{طاقة الحركة } \mathbf{(KE)} = \frac{1}{2} \text{ الكتلة } \mathbf{(m)} \times \text{ مربع السرعة } \mathbf{(v)^2}$$

وتقدر طاقة الحركة بوحدة جول (J) .

فهم رياضياتى

احسب طاقة حركة كرة معدنية كتلتها 2 kg تتحرك بسرعة مقدارها 3 m/s

$$\because KE = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times (3)^2$$

$$\therefore KE = 9 \text{ J}$$

تفكير ناقد

جسمان (X) ، (Y) ، كتلة الجسم (X) ضعف كتلة الجسم (Y) ، وسرعة الجسم (X) نصف سرعة الجسم (Y) .

هل طاقة حركة الجسم (X) **تساوى** طاقة حركة الجسم (Y) ؟

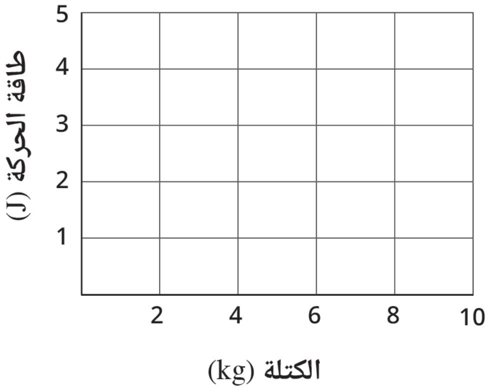
مع التفسير .

نشاط 2 اكتشف

1 استخدم البيانات الموضحة فى جدول (1) فى رسم العلاقة البيانية بين طاقة الحركة والكتلة لعدة أجسام مختلفة عند ثبوت سرعتها (شكل 5).

الكتلة (kg)	طاقة الحركة (J)
2	1
4	2
6	3

جدول (1)



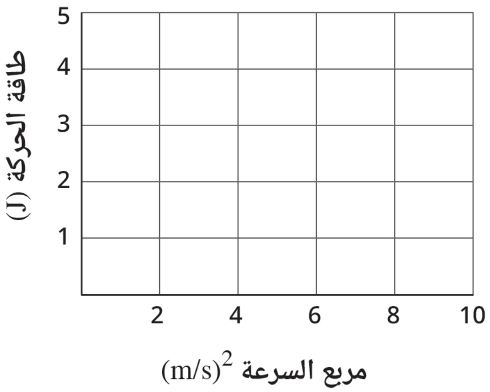
شكل (5)

ما العلاقة بين طاقة الحركة والكتلة عند ثبوت السرعة ؟

2 استخدم البيانات الموضحة فى جدول (2) فى رسم العلاقة البيانية بين طاقة الحركة ومربع السرعة لجسم عند ثبوت كتلته (شكل 6) .

السرعة (m/s)	مربع السرعة $(m/s)^2$	طاقة الحركة (J)
1	1	0.5
2	4	2
3	9	4.5

جدول (2)



شكل (6)

ما العلاقة بين طاقة الحركة ومربع السرعة عند ثبوت الكتلة ؟

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

- زيادة كتلة الجسم المتحرك تؤدى إلى زيادة طاقة الحركة ، والعكس صحيح.
- زيادة سرعة الجسم المتحرك تؤدى إلى زيادة طاقة الحركة ، والعكس صحيح.

مهارات علمية المقارنة

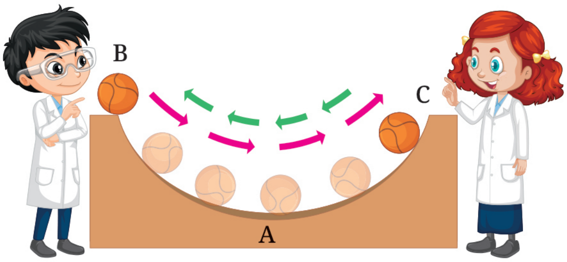
قارن بين طاقة الوضع (PE) وطاقة الحركة (KE)، بإكمال الجدول (3) :

	طاقة الوضع PE	طاقة الحركة KE
التعريف	....	....
العوامل المؤثرة	....	....
العلاقة الرياضية المستخدمة فى الحساب	....	....
وحدة القياس	....	....

جدول (3)

العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة

عنـد رفع الكـرة من موضعها الأصلى A (موضع السكون) إلـى الموضع B ، تختزن طاقة وضع فى الكرة، وعند السماح لها بالسقوط، تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة (شكل 7).



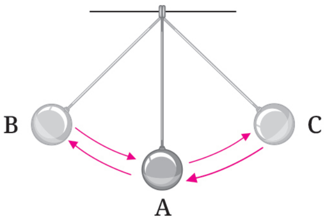
شكل (7)

ما العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة لجسم ؟

نشاط 3 اكتشف

1 اجذب كرة البندول من موضعها الأصلى (A) إلى الموضع (B) .

2 دع الكرة تتحرك بحرية (شكل 8) .. ماذا تلاحظ ؟



شكل (8)

- ما سرعة الكرة عند الموضعين (B) ، (C) ؟

....

- حدد الموضع (أو المواضع) التى تكون عندها :

- طاقة الحركة أكبر ما يمكن ....
- طاقة الحركة تساوى zero .... ، ....
- طاقة الوضع أكبر ما يمكن .... ، ....
- طاقة الوضع تساوى zero ....

• أكمل الجدول (4) بما يحدث لكل من طاقة الوضع وطاقة الحركة لكرة البندول أثناء الحركة :

عند الانتقال من	طاقة الوضع	طاقة الحركة
(A) ⟵ (B)	تقل	تزداد
(C) ⟵ (A)	....	....
(A) ⟵ (C)	....	....
(B) ⟵ (A)	....	....

جدول (4)

يتضح مما سبق أن :

• طاقة وضع الجسم تكون أكبر ما يمكن عند أقصى ارتفاع له عن موضعه الأصلى، بينما طاقة الحركة تكون أكبر ما يمكن عند مروره بموضعه الأصلى.

• النقص فى طاقة الوضع، يتبعه زيادة فى طاقة الحركة.

ويكون مقدار النقص فى طاقة الوضع مساويًا للزيادة فى طاقة الحركة.

ويُعرف مجموع طاقتى الوضع والحركة لأى جسم متحرك بالطاقة الميكانيكية ME

والطاقة الميكانيكية لأى جسم تساوى مقدار ثابت، **يعين من العلاقة الرياضية التالية :**

الطاقة الميكانيكية (ME) = طاقة الوضع (PE) + طاقة الحركة (KE)

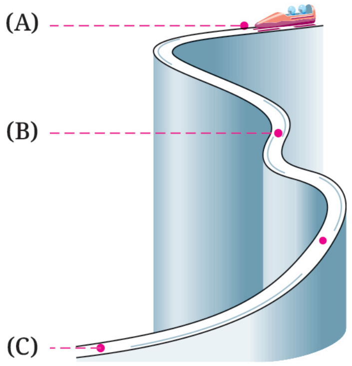
- الطاقة الميكانيكية لجسم يسقط سقوطًا حراً، **تساوى :**

• طاقة الوضع عند أقصى ارتفاع له .

• طاقة الحركة لحظة وصوله إلى سطح الأرض.

قيم فهمك

تهبط سيارة من موضع السكون (A) على منحدر حتى الوصول إلى سطح الأرض عند النقطة (C) (شكل 9)، فإذا كانت الطاقة الميكانيكية للسيارة 600 kJ عند الموضع (B).



شكل (9)

1 حدد مقدار كل مما يلى للسيارة :

1- طاقة الوضع عند الموضع (A) .

....

2- طاقة الحركة عند الموضع (C) .

....

2 احسب كل مما يلى للسيارة :

1- طاقة الوضع عند منتصف المسافة الرأسية بين الموضعين (A) ، (C) .

....

2- طاقة الحركة عند الموضع (B) ، إذا كانت طاقة الوضع عنده تساوى 400 kJ

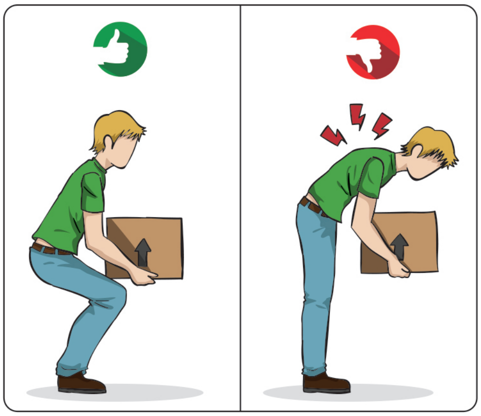
....

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

الزيادة فى طاقة الوضع لجسم يتحرك رأسيًا لأعلى يترتب عليها **نقص** فى طاقة الحركة بنفس المقدار، والعكس صحيح.

تطبيق طبى

تجنب رفع الأجسام الثقيلة لأعلى من على الأرض ، بطريقة تضر عمودك الفقرى، حتى لا يكون التحميل على الظهر بل على عضلات الساقين (شكل 10) لضمان توزيع الثقل بشكل متوازن.

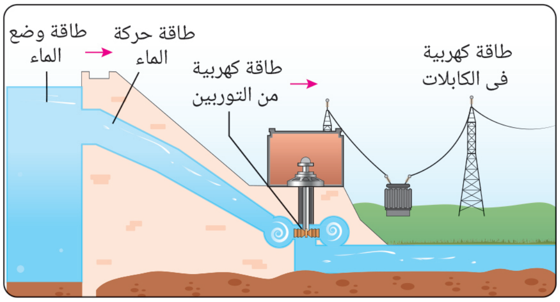


شكل (10)

تطبيقات حياتية

1 توليد الكهرباء من السد العالى :

يُعد السد العالى بأسوان من أهم المشروعات الهندسية بمصر فى القرن الماضى لاستغلال طاقة المياه، حيث يتم تحويل طاقة وضع المياه المحتجزة خلف السد إلى طاقة حركة عند اندفاعها لأسفل. وتتسبب **هذه الطاقة الحركية للماء** فى إدارة توربينات تولد الكهرباء بطريقة مستدامة (شكل 11).



شكل (11)

2 كرة الهدم :

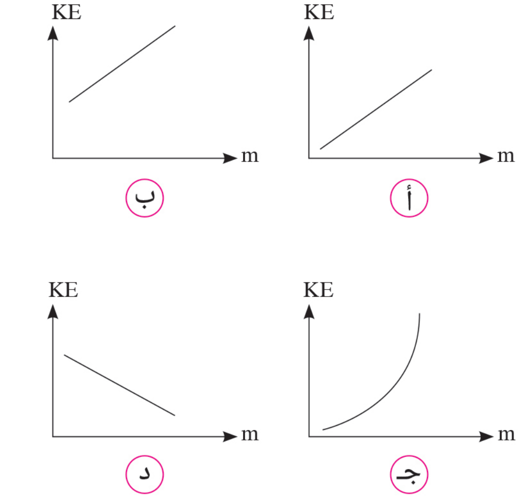
تستخدم كرة الهدم فى هدم المبانى القديمة (شكل 12) نتيجة تحول طاقة الوضع المختزنة فى الكرة الثقيلة المعلقة على ارتفاع عند تحريرها إلى طاقة حركة. وتنتقل هذه الطاقة إلى المبنى عند اصطدام الكرة به ، **فتتسبب فى هدمه.**

شكل (12)

أسئلة تقييم الدرس الثانى

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة (1) ، (2).

(1) العلاقة بين طاقة حركة الجسم والكتلة لعدة أجسام عند ثبوت سرعتها يعبر عنها بالشكل البيانى ....



(2) أى مما يلى يُعبر عن التغير الحادث فى طاقة وضع وطاقة حركة جسم يسقط من مكان مرتفع ؟

الاختيارات	طاقة الوضع	طاقة الحركة
أ	تقل	تقل
ب	تزداد	تقل
جـ	تزداد	تزداد
د	تقل	تزداد

2 ما معنى أن الطاقة الميكانيكية لجسم تساوى 200 J ؟

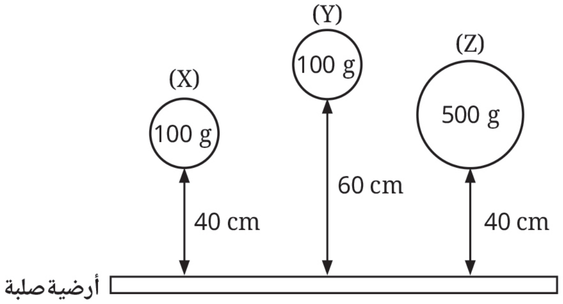
3 ماذا يحدث لطاقة حركة جسم فى الحالات التالية ، عند :

(1) نقص كتلة الجسم المتحرك للنصف ، مع ثبوت سرعته.

(2) زيادة سرعة الجسم المتحرك للضعف مع ثبوت كتلته.

4 الشكل التالى يوضح سقوط ثلاثة أجسام إلى سطح الأرض من على ارتفاعات مختلفة :

[علمًا بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية: 10 N/kg]



ضع علامة (✔) أو (✘) أمام العبارات التالية :

(1) طاقة وضع الكرة X أكبر من طاقة وضع الكرة Z ( )

(2) طاقة وضع الكرة Y أكبر من طاقة وضع الكرة X ( )

(3) تكتسب الكرات X ، Y ، Z طاقة حركة عند سقوطها. ( )

(4) ارتطام الكرة Y بالأرض يحدث صوتًا أشد من ارتطام الكرة Z ( )

5 احسب طاقة الحركة لجسم كتلته 12 kg يتحرك بسرعة مقدارها 1 m/s

6 جسم كتلته 10 kg تُرك ليسقط من على ارتفاع 4 m فوق سطح الأرض.

[علمًا بأن : شدة مجال الجاذبية الأرضية: 10 N/kg]

(1) احسب طاقة حركة الجسم فى الحالات التالية :

1- قبل لحظة سقوطه.

2- لحظة وصوله إلى سطح الأرض.

(2) احسب الطاقة الميكانيكية للجسم عند منتصف المسافة بين موضع السقوط والأرض.

7 قُذف جسم كتلته 600 g رأسيًا لأعلى بسرعة مقدارها 20 m/s، احسب :

[علمًا بأن : 1000 g = 1 kg]

(1) طاقة حركة الجسم لحظة قذفه لأعلى.

(2) الطاقة الميكانيكية للجسم عند أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

الوحدة 3

البيئة والوراثة

دروس الوحدة

الدرس الأول : العلاقات الغذائية فى الجماعات الحيوية.

الدرس الثانى : الصفات الوراثية والطفرات.

نواتج التعلم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يفرق بين مفهوم الجماعة الحيوية والمجتمع الحيوى.
2. يوضح أنماط التفاعلات الغذائية فى الجماعات الحيوية.
3. يعدد أمثلة للعلاقات الغذائية بين الكائنات الحية.
4. يتعرف السلسلة الغذائية.
5. يوضح العلاقات الغذائية فى شبكات الغذاء.
6. يتعرف مفهوم هرم الطاقة.
7. يفرق بين الصفات الموروثة والصفات المكتسبة.
8. يصمم نموذج لتركيب الكروموسوم.
9. يصف تركيب الكروموسوم ومواضع الجينات عليه.
10. يحدد خطوات إظهار الصفات الوراثية.
11. يعرض نبذة عن العالم جريجور مندل.
12. يتعرف مفهوم الطفرة.
13. يصف العلاقة بين الطفرة وإنتاج البروتين وتغيير الصفة الوراثية.
14. يكتب تقريرًا عن أثر التغيرات الجينية على تصنيع البروتينات المختلفة.

الدرس الأول

العلاقات الغذائية فى الجماعات الحيوية

مصطلحات الدرس :

- نظام بيئى — Ecosystem
- علاقات غذائية — Food Relationships
- المعايشة — Commensalism
- تبادل المنفعة — Mutualism
- التنافس — Competition
- الافتراس — Predation
- سلسلة غذائية — Food chain
- شبكة غذائية — Food web

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : الملاحظة - الاستنتاج.
- **القيم** : تقدير جهود الباحثين.
- **القضايا** : حماية النظم البيئية - التعاون.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يفرق بين مفهوم الجماعة الحيوية والمجتمع الحيوى.
2. يوضح أنماط التفاعلات الغذائية فى الجماعات الحيوية.
3. يعدد أمثلة للعلاقات الغذائية بين الكائنات الحية.
4. يتعرف السلسلة الغذائية.
5. يوضح العلاقات الغذائية فى شبكات الغذاء.
6. يقارن أنماط العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية عبر الأنظمة الحيوية المتعددة.
7. يتعرف مفهوم هرم الطاقة.

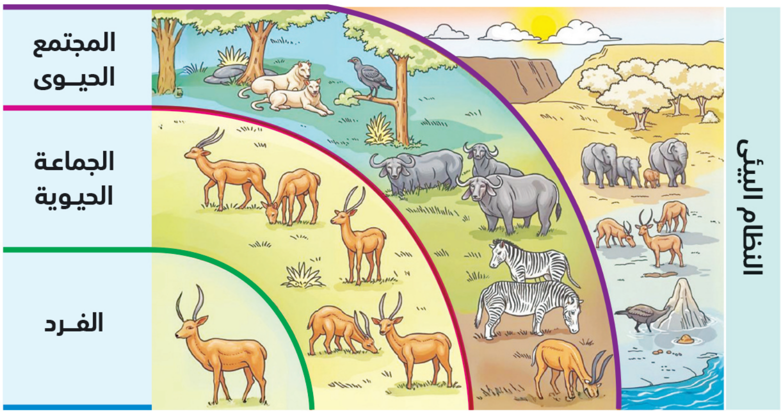
تهيئة الدرس :

الشكل الذى أمامك : لحيوان السرقاط الذى يعيش فى مجموعات. يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- هل جماعة أفراد السرقاط تُشكل معًا جماعة حيوية أم مجتمع حيوى ؟
- ما نوع العلاقة الغذائية بين السرقاط والثعابين التى تتغذى عليها ؟
- ما وجه الاختلاف فى العلاقة الغذائية بين النحل والأزهار وتلك التى بين السرقاط والثعابين ؟
- ما أثر اختفاء كل أفراد هذا الحيوان على التوازن البيئى فى بيئة معيشته ؟

النظام البيئى

يتكون النظام البيئى من كائنات حية ومكونات غير حية مثل الماء والهواء والتربة، ويتضمن النظام البيئى عدة مستويات من التنظيم (شكل 1).



شكل (1) مستويات النظام البيئى

يبدأ التنظيم من الفرد وهو الكائن الحى الواحد الذى ينتمى إلى نوعًا معينًا من الكائنات الحية ويمثل النوع الوحدة الأساسية فى تصنيف الكائنات الحية، وتُكوِّن مجموعة أفراد النوع الواحد التى تعيش فى مكان وزمان واحد ما يُعرف بالجماعة الحيوية, وتشكل أفراد الجماعات الحيوية المختلفة التى تعيش فى نفس البيئة ما يُعرف بالمجتمع الحيوى.

أنماط التفاعلات الغذائية بين أفراد الجماعات الحيوية

تتنوع طرق الكائنات الحية فى الحصول على الغذاء وتتنوع معها أنماط العلاقات الغذائية.

فهناك علاقات ينتج عنها ضرر لأحد الفردين كالافتراس أو كلا الفردين معًا كالتنافس، وعلاقات أخرى يستفيد فيها أحد الفردين كالمعايشة أو كلا الفردين دون وقوع ضرر على أحدهما كتبادل المنفعة.

1 الافتراس :

نشاط 1 لاحظ و استنتج

تأمل الأشكال من (2) : (4) التى توضح افتراس بعض الكائنات الحية لكائنات حية أخرى، ثم أجب عما يليها :

شكل (2)
افتراس أسد لحمار وحشى

شكل (3)
افتراس حرباء النمر لحشرة

شكل (4)
افتراس نبات الدايونيا لحشرة

1 حدد فى كل علاقة غذائية الكائنات الحية :

المفترسة .... ، .... ، ....

الفرائس .... ، .... ، ....

2 وضح المستفيد والمُضار من هذه العلاقات الغذائية.

المستفيد .... ، .... ، ....

المُضار .... ، .... ، ....

- توصف علاقة المفترس الذى يستفيد من العلاقة الغذائية بالفريسة التى تُضار أو تفقد حياتها باسم الافتراس.

2 التنافس :

- التنافس علاقة غذائية قد تتعدد صورها وأنواعها.

ومن هذه الأنواع علاقة التنافس بين فردين من نفس النوع على مورد غذائى يوجد بكميات قليلة (شكل 5) وهو ما يؤثر سلبًا على نموهما أو بقائهما .

شكل (5)

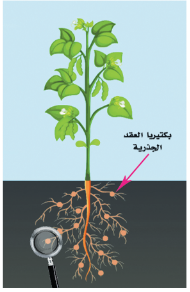
3 تبادل المنفعة :

تبادل المنفعة هو علاقة غذائية بين فردين يستفيد كلاهما من الآخر دون وقوع ضرر على أحدهما.

ومن أمثلة علاقة تبادل المنفعة :

العلاقة الغذائية بين بكتيريا العقد الجذرية و نبات الفول

النبات يحصل على مواد نيتروجينية من بكتيريا العقد الجذرية التى تثبت نيتروجين الهواء الجوى لبناء البروتينات و الانزيمات ، و البكتيريا تحصل على غذائها من النبات نتيجة عملية البناء الضوئ كما تحصل على بيئة مناسبة للحياة (شكل6).



شكل (6)

4 المعايشة :

المعايشة هى علاقة غذائية يستفيد منها فرد يُعرف بالمتعايش، بينما الفرد الآخر الذى يُعرف بالمُضيف لا تعود عليه فائدة ولا يقع به ضرر.

ومن أمثلة علاقة المعايشة :

العلاقة الغذائية بين طائر الزقزاق وتماسيح النيل :

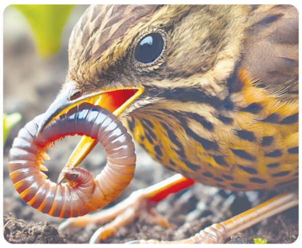
يستفيد طائر الزقزاق من التغذية على بقايا الطعام التى تتخلل أسنان التمساح فى نفس الوقت الذى لا يستفيد أو يُضار التمساح (شكل 7).

شكل (7)

قيم فهمك

فى ضوء فهمك لأنماط العلاقات الغذائية،
وضح العلاقة الغذائية الموضحة فى كل من
الشكلين (8) و (9)

- الشكل (8) يعبر عن علاقة ....
- الشكل (9) يعبر عن علاقة ....



شكل (8)

شكل (9)

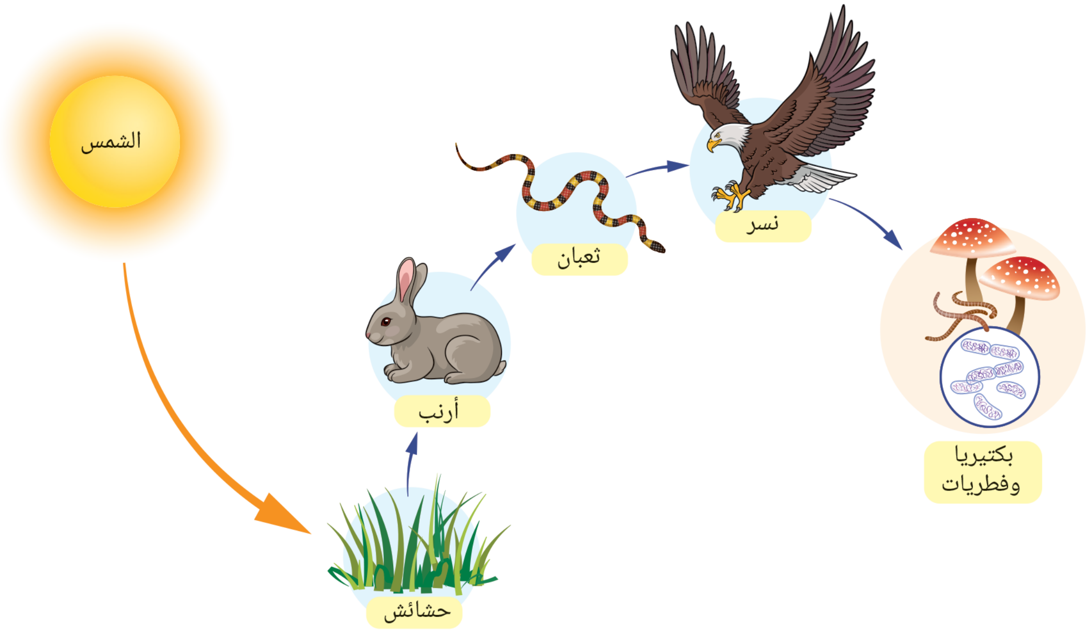
سريان الطاقة بين الكائنات الحية

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة من أجل البقاء على قيد الحياة، فالكائنات المنتجة تحصل على طاقتها من الشمس والتى تُعد المصدر الرئيسى للطاقة على سطح الأرض، ثم ينتقل جزء من هذه الطاقة إلى كائنات حية أخرى فى مسارات مختلفة تتضمن عدة مستويات عبر سلاسل الغذاء وشبكات الغذاء.

السلسلة الغذائية

نشاط 2 لاحظ و استنتج

ادرس الشكل (10)، ثم أجب عن التساؤلات التالية :



شكل (10)

1 مَثِّل مسار سريان الطاقة بإكمال المخطط (1).

حشائش ← يتغذى عليها ← .... ← يتغذى عليه ← .... ← يتغذى عليه ← .... ← يتغذى عليه ← ....

مخطط (1)

2 ما الكائن المنتج ؟ ولماذا يوصف بأنه ذاتى التغذية ؟

....

3 لماذا يُصنف كل من الأرنب والثعبان والنسر بالكائنات المستهلكة ؟

- الأرنب كائن مستهلك، لأنه يحصل على الطاقة من التغذى على ....
- الثعبان كائن مستهلك، لأنه يحصل على .... من التغذى على ....
- النسر كائن مستهلك، لأنه يحصل على .... من التغذى على ....

4 ما الكائنات المستهلكة آكلات العشب (العاشبة) وآكلات اللحم (اللاحمة) ؟

- الكائنات العاشبة: ....
- الكائنات اللاحمة: ....

5 ما الكائنات المستهلكة (الأولية والثانوية والثالثية) ؟

- .... كائن مستهلك أولى (أو من الدرجة الأولى)، لأنه يتغذى على الكائنات ....
- .... كائن مستهلك ....، لأنه يتغذى على الكائنات ....
- .... كائن مستهلك ....، لأنه يتغذى على الكائنات ....

6 لماذا تسمى البكتيريا والفطريات بالكائنات المُحللة ؟

....

يتضح مما سبق أن :

- مسار انتقال الطاقة فى صورة غذاء عند انتقالها من كائن حى إلى كائن حى آخر داخل النظام البيئى يُعرف بسلسلة الغذاء.
- تُعرف كل مرحلة تنتقل فيها الطاقة فى السلسلة الغذائية باسم المستوى الغذائى.
- تتكون أى سلسلة غذائية سواء كانت برية أو مائية أو صحراوية من عدة مستويات، يشغل المستوى الأول كائن منتج وتشغل الكائنات المستهلكة المستويات الأعلى (الثانى، الثالث، .....) وتنتهى بكائن محلل.
- الكائنات التى تحصل على غذائها من جثث الكائنات الميتة تُعرف بالكائنات المُحللة، لأنها تُحلل المواد العضوية الموجودة فى أجسام باقى الكائنات بعد موتها إلى مواد بسيطة تختلط بالتربة وتصبح جزء من مكوناتها.

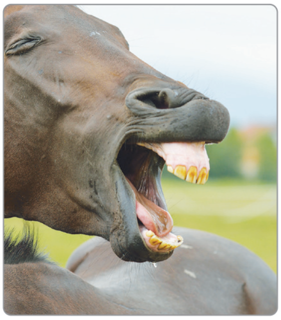
تطبيق حياتى

الزراعة المستدامة

يُستفاد من دراسة السلاسل الغذائية فى تصميم أنظمة غذائية تستخدم فيها الكائنات الحية فى القضاء على الآفات الزراعية بدلًا من استخدام المبيدات الحشرية، فيما يُعرف بالمكافحة البيولوجية مثل استخدام الخنافس المنقطة (الدعسوقة) فى التغذى على حشرة المن التى تُعد من الآفات الزراعية التى تصيب الخضروات والفاكهة (شكل 11).

شكل (11)

• تتميز معظم الحيوانات العاشبة مثل الحصان بوجود قواطع لتقطيع النباتات (شكل 12)، بينما تتميز معظم الحيوانات اللاحمة مثل الأسد بوجود أنياب حادة لتمزيق الفرائس (شكل 13).



شكل (12)
آكل عشب

شكل (13)
آكل لحوم

وتوصف الكائنات الحية المستهلكة التى تتغذى على :

- النباتات والحيوانات باسم الحيوانات القارتة، ومن أمثلتها الدب (شكلى 14 ، 15) والغراب والفأر والقنفذ.
- بقايا الكائنات الميتة باسم الحيوانات الكانسة، مثل الضباع (شكل 16) والنسور (شكل 17) والصراصير.

شكل (14)

شكل (15)

الدب من الحيوانات القارتة

شكل (16)
الضباع من الحيوانات الكانسة

شكل (17)
النسور من الحيوانات الكانسة

ما الفرق بين الكائنات المحللة والحيوانات الكانسة ؟

....

....

قيم فهمك

الشكل (18) يوضح بعض الكائنات الحية فى بيئة مائية بالقطب الشمالى :

(1) كوِّن سلسلة غذائية من هذه الكائنات الحية.

.... ← .... ← .... ← .... ← ....

(2) ما الكائن الذى يمثل المستهلك الثانوى ؟

....

شكل (18)

شبكة الغذاء

من النادر وجود سلاسل غذائية منفردة فى النظم البيئية، لأن الكائن الحى الواحد يمكن أن يتغذى على أكثر من مصدر، فى نفس الوقت الذى يكون هو فيه مصدرًا لتغذية عدة كائنات أخرى فى المستويات الغذائية الأعلى، وتداخل وترابط عدة سلاسل غذائية يؤدى إلى تكوين ما يُعرف بشبكة الغذاء (شكل 19) .

نشاط 3 اكتشف

اشترك مع زميل لك فى دراسة الشبكة الغذائية الموضحة بشكل (19) للإجابة على التساؤلات التالية:

1. ما الكائنات المنتجة ؟

....

2. ما الكائنات المستهلكة الأولية ؟

....

3. ما الكائن الحى الذى يقوم بدور المفترس والفريسة ؟

....

4. ما الكائنات المفترسة التى تحتل قمم السلاسل الغذائية ؟

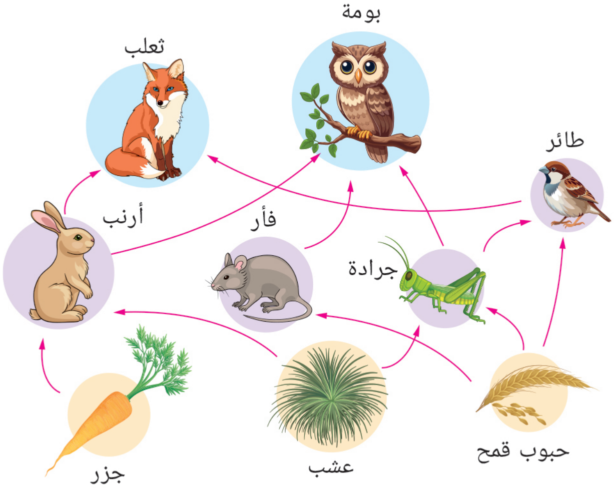
....

5. حدِّد أربعة مسارات للطاقة تنتهى عند البومة .

- .... ← .... ← بومة.
- .... ← .... ← بومة.
- .... ← .... ← بومة.
- .... ← .... ← بومة.

6. ما أثر هجرة الطيور على قلة أو زيادة أعداد كل من الجراد والثعالب ؟

- .... أعداد ....، لقلة أعداد الحيوانات المفترسة لها.
- .... أعداد ....، لقلة أعداد الفرائس.



شكل (19)
شبكة غذاء

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

- يؤدى النقص فى مصادر الغذاء إلى زيادة التنافس بين الكائنات الحية، وهو ما يؤثر على أعداد أفراد الجماعات الحيوية.
- غياب أحد الكائنات الحية المتواجدة فى نظام بيئى فى حالة اتزان يؤثر على باقى أفراد السلسلة الغذائية أو شبكة الغذاء مما يؤدى إلى حدوث خلل فى هذا التوازن البيئى وربما تدميره.
- الزيادة فى أعداد الكائنات المستهلكة الأولية تؤدى إلى نقص أعداد الكائنات المنتجة وزيادة أعداد الكائنات المستهلكة الثانوية.
- النقص فى أعداد الكائنات المستهلكة الثانوية يؤدى إلى نقص أعداد الكائنات المستهلكة الثالثية وزيادة أعداد الكائنات المستهلكة الأولية.

نشاط بحثى

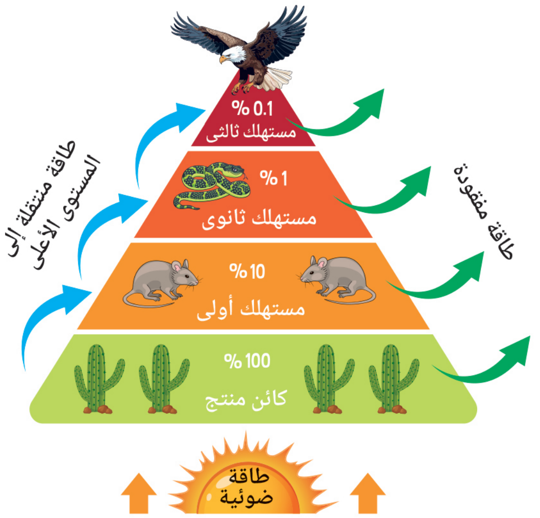
ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت وبنك المعرفة المصرى عن دور المحميات فى الحفاظ على التوازن البيئى.

قضية للمناقشة

أثر المبيدات الحشرية على الشبكات الغذائية فى النظم البيئية.

هرم الطاقة

- يمثل هرم الطاقة مسار الطاقة وكمياتها بين المستويات الغذائية المختلفة فى أى سلسلة غذائية (شكل 20).
- تشغل قاعدة الهرم الكائنات المنتجة، بينما تشغل أخر الكائنات المستهلكة فى سلسلة الغذاء قمة الهرم ويتضح من (الشكل 20) أن 10% فقط من الطاقة ينتقل من الكائنات الحية فى أى مستوى إلى الكائنات الحية الأخرى فى المستوى الذى يليه فى هرم الطاقة.
- أى أنه يتم فقد 90% من الطاقة عند الانتقال من أى مستوى إلى المستوى الذى يليه.



شكل (20)
هرم الطاقة

قيم فهمك

ما مقدار الطاقة التى تصل إلى المستوى الثالث فى سلسلة غذائية، إذا كانت طاقة المستوى الأول فيه تساوى 1000 وحدة طاقة ؟

....

أسئلة تقييم الدرس الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (5).

(1) أى العلاقـات الغذائيـة التاليـة يلحق فيهـا الضرر بأحد الطرفين ؟

(أ) الافتراس والتنافس .
(ب) تبادل المنفعة والمعايشة .
(جـ) تبادل المنفعة والافتراس.
(د) الافتراس والمعايشة.

(2) سلسلة غذائية تتضمن حشرة وسمكة ونبات وبجعة، أى من هذه الكائنات الحية يعتبر مفترس وفريسة فى نفس الوقت ؟

(أ) الحشرة. (ب) السمكة.
(جـ) النبات. (د) البجعة.

(3) الجدول التالى يمثل 5 كائنات حية وغذاء كل منها :

الكائن الحى	غذاء الكائن الحى
(1)	حشرات ، حيوانات ميتة
(2)	عقارب ، زواحف ، ثعابين ، فئران
(3)	حشائش ، بذور ، توت
(4)	حيوانات ميتة
(5)	أرنب ، فئران ، طيور ، سناجب

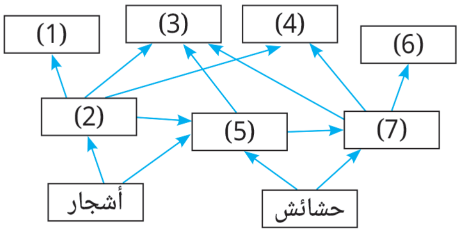
أى مما يلى يمثل سلسلة غذائية صحيحة ؟

(أ) توت ⟵ (1) ⟵ (2) ⟵ (3).
(ب) حشائش ⟵ (3) ⟵ (2).
(جـ) صبار ⟵ (1) ⟵ (4).
(د) بذور ⟵ (4) ⟵ (2) ⟵ (5).

(4) تم إدخال الأرانب إلى أستراليا منذ حوالى مئة عام وبعد فتـرة وجيـزة زادت أعدادها بدرجـة كبيرة، نتيجة ....

(أ) نقص نسبة الكساء الخضرى.
(ب) زيادة التنوع البيولوجى.
(جـ) وجود أعداد قليلة من الكائنات المفترسة.
(د) وجود أعداد كبيرة من الكائنات المفترسة.

(5) فى شبكة الغذاء التالية :



أى مما يلى يتغذى على كائن منتج واحد ويتغذى عليه 3 حيوانات مفترسة ؟

(أ) (5) ، (7). (ب) (5) ، (2).
(جـ) (2) ، (7). (د) (2) ، (3) ، (7).

2 علل لما يأتى :

(1) العلاقة الغذائية بين بكتيريا العقد الجزرية و نبات الفول علاقة تبادل منفعة.

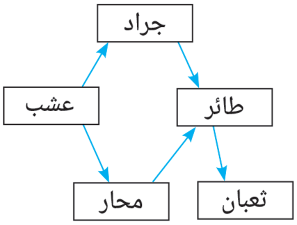
(2) العلاقة الغذائية بين تمساح النيل وطائر الزقزاق لا تُعد علاقة تبادل منفعة.

3 ما أثر قتل الصقور على أعداد الديدان فى سلسلة غذائية مكونة من عشب وصقور وديدان وثعابين ؟

4 ما نوع العلاقة الغذائية بين كل مما يأتى :

(1) الذئب و الأرنب.
(2) ذبابة و نبات الدايونيا.
(3) دب قطبى و فقمة.

5 فى شبكة الغذاء التالية :



(1) ما عدد سلاسل الغذاء المكونة لهذه الشبكة ؟

(2) أكمل : يلـزم لخفـض أعداد المحـار ، زيـادة أعداد .... وخفض أعداد ....

الدرس **الثانى**

الصفات الوراثية والطفرات

مصطلحات الدرس :

• التكاثر	Reproduction
• علم الوراثة	Genetics
• الصفات الوراثية	Hereditary Traits
• الصفات المكتسبة	Acquired Traits
• الغريزة	Instinet
• الكروموسوم	Chromosome
• الجينات	Genes
• الطفرة	Mutation

المهـارات والقيـم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : الاستنتاج، تصميم النماذج العملية .
- **القيــم** : تقدير العلماء.
- **القضـايا** : أخلاقيات التعديل الوراثى.

المفاهيم المتقاطعة :

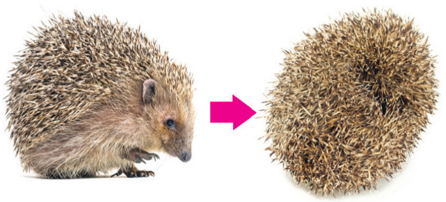
- التركيب والوظيفة.

أهـداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يفرق بين الصفات الوراثية والصفات المكتسبة.
2. يستخلص عمليًا الكروموسومات من خلايا ثمار الفراولة.
3. يصمم نموذج لتركيب الكروموسوم.
4. يصف تركيب الكروموسوم وموضع الجينات.
5. يحدد خطوات إظهار الصفات الوراثية.
6. يُقدر دور العلماء فى تطور علم الوراثة.
7. يصف العلاقة بين الطفرة وإنتاج البروتين وتغيير الصفة الوراثية.
8. يتعرف مفهوم الطفرات.
9. يكتب تقريرًا عن أثر التغيرات الجينية على تصنيع البروتينات المختلفة.

تهيئة الـدرس :



الشكل الذى أمامك : لقنفذ يتغطى جسمه بالأشواك ويتكور حول نفسه عند شعوره بالخطر .

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- هل أشواك القنفذ تُعد صفة وراثية أم صفة مكتسبة ؟
- هل تكور القنفذ عند الشعور بالخطر يُعد صفة مكتسبة أم سلوك غريزى ؟
- ما المادة المسئولة عن نقل الصفات الوراثية من آباء القنافذ إلى أبنائها ؟
- هل يمكن للعلماء إنتاج قنافذ بلا أشواك ؟

الصفات الوراثية والصفات المكتسبة

شكل (1)

تعرفت فى الفصل الدراسى الأول أن جميع الكائنات الحية تقوم بمجموعة من العمليات الحيوية، منها التكاثر ، فجميعها تتكاثر لتنتج أفرادًا جديدة تشبه الآباء (شكل 1) .
ويسمى العلم الذى يدرس انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بعلم الوراثة.

نشاط 1 استنتج

تأمل الأشكال من (2) : (7)، ثم وضح الصفة أو السلوك الذى يُعبر عنه كل شكل مع كتابة :

- الحرف (و) : أسفل الأشكال المعبرة عن الصفات المحتمل انتقالها من الآباء إلى الأبناء بدون تعلم .
- الحرف (غ) : أسفل الأشكال المعبرة عن السلوكيات والمهارات المحتمل انتقالها من الآباء إلى الأبناء بدون تعلم .
- الحرف (م) : أسفل الأشكال المعبرة عن الصفات المحتمل أن يكتسبها فرد دون باقى الأفراد بالتعلم أو بالتدرب .

شكل (2)
سنجاب يكسر غلاف ثمرة بندق
(............)

شكل (3)
عيون ملونة
(............)

شكل (4)
عضلات قوية
(............)

شكل (5)
طول رقبة الزرافة
(............)

شكل (6)
دولفين يلعب بالكرة
(............)

شكل (7)
نوم الخفاش فى وضع مقلوب
(............)

يتضح مما سبق أن هناك :

- صفات تنتقل من الآباء إلى الأبناء بدون تعلم ويتم توارثها من جيل إلى آخر ، مثل لون شعر الإنسان وقصر أرجل الثعلب القطبى (شكل 8) ووجود هيكل صلب يغطى جسم السلحفاة ، وتُعرف مثل هذه الصفات بالصفات الوراثية .

شكل (8)

- سلوكيات ومهارات تنتقل من الآباء إلى الأبناء بدون تعلم ، مثل نسج العنكبوت لخيوط شباكه لاصطياد الحشرات (شكل 9)، ورقاد الدجاج على البيض، وتُعرف مثل هذه السلوكيات بالسلوكيات الغريزية (الغريزة) .

شكل (9)

- صفات لا تورث من الآباء لكن يتم اكتسابها من البيئة المحيطة بالتعلم أو التدريب ولا تنتقل من جيل إلى آخر ، وتُعرف مثل هذه الصفات بالصفات المكتسبة ومن أمثلتها تعلم الطفل المشى (شكل 10) وتعلم اللغات.

شكل (10)

قيم فهمك

صنف ما يلى إلى صفات وراثية وصفات مكتسبة وسلوكيات غريزية :

1. القراءة والكتابة ....
2. نمش الوجه ....
3. الشعر المجعد ....
4. بناء الطائر لعشه ....
5. الرضاعة الطبيعية ....
6. قفز الحصان للحواجز ....

الكروموسومات وانتقال الصفات الوراثية

- توجد المادة الوراثية فى سيتوبلازم الكائنات الحية أولية النواة وأنوية حقيقيات النواة، على هيئة أجسام خيطية الشكل تُعرف باسم الكروموسومات وهى المسئولة عن نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء .
- هل يمكن فصل الكروموسومات الموجودة فى خلايا الكائنات الحية ؟

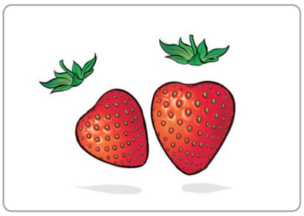
نشاط 2 عملى

المواد والأدوات المستخدمة :

- ثمار فراولة.
- أكياس بلاستيك ذاتية الغلق.
- كوب بلاستيك.
- $\frac{1}{2}$ كوب ماء.
- 2 ملعقة منظف أطباق.
- 1 ملعقة ملح.
- ورق ترشيح القهوة.
- كحول إيثيلى.
- خلة أسنان.

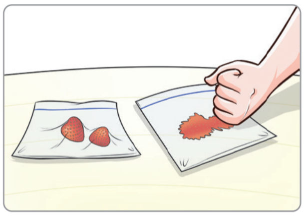
الخطوات :

اتبع الخطوات الموضحة بالأشكال من (11) : (18) ، مع مراعاة الحرص عند التعامل مع المواد الكيميائية المستخدمة.



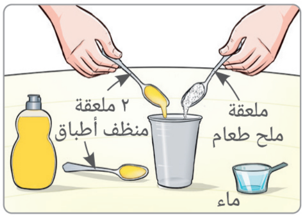
شكل (11)

1) افصل الأوراق الخضراء عن ثمار الفراولة



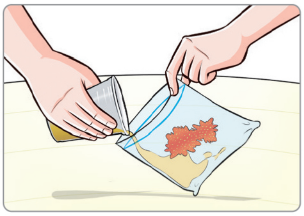
شكل (12)

2) ضع الثمار داخل الكيس البلاستيك واهرسها باليد



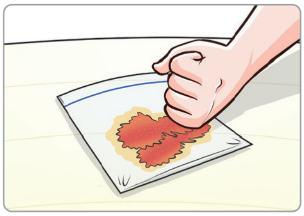
شكل (13)

3) حضر مخلوط فصل الكروموسومات من منظف الأطباق والملح مع الماء فى الكوب البلاستيك



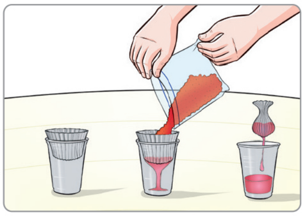
شكل (14)

4) أضف المخلوط السابق تحضيره إلى مهروس الفراولة



شكل (15)

5) كرر عملية الهرس ببطء لتفادى تَكوُّن فقاعات داخل الكيس

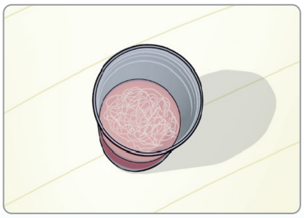


شكل (16)

6) رشح الخليط الموجود بالكيس باستخدام ورقة ترشيح القهوة

شكل (17)

7) أضف إلى الرشيح الناتج حجم مساوٍ من الكحول الإيثيلى على جدار الكوب مع عدم الرج أو التقليب

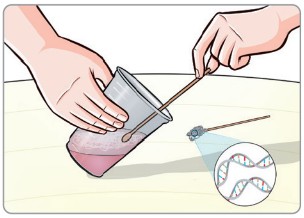


شكل (18)

8) انتظر عدة ثوانٍ .. ماذا تلاحظ ؟
ما المادة التى يمكن فصلها بخلة الأسنان ؟

يتضح مما سبق أن :

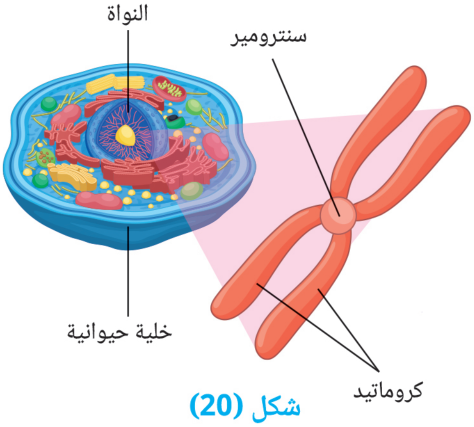
- الخيوط بيضاء اللون التى انفصلت على سطح الرشيح هى كروموسومات خلايا ثمار الفراولة (شكل 19).



شكل (19)

تركيب الكروموسوم

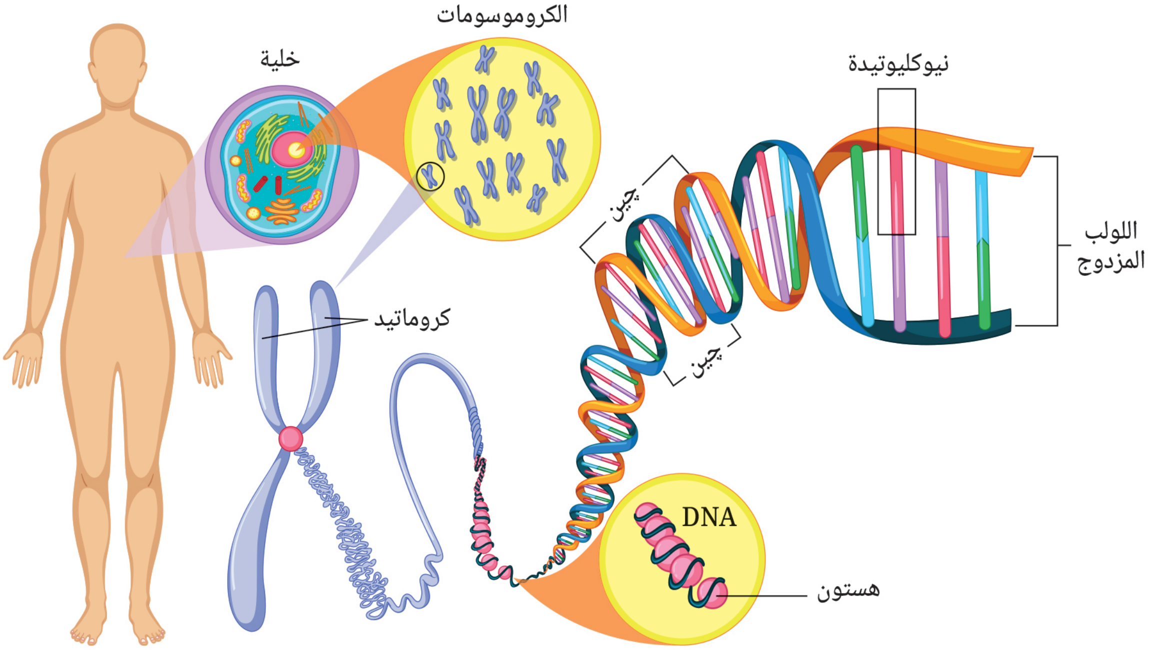
- يتكون كل كروموسوم من خيطين يسمى كل منهما كروماتيد يتصلان عند نقطة مركزية تسمى السنترومير (شكل 20) .
- يتفق أفراد النوع الواحد فى عدد الكروموسومات التى توجد فى خلاياها الجسدية مثل خلايا الكبد والجلد ، ويختلف عددها من كائن حى إلى آخر، كما يتضح من الجدول (1) .



شكل (20)
الكروموسوم

الكائن الحى	الإنسان	النحل	نبات الذرة
عدد الكروموسومات	46	32	20

جدول (1)



شكل (21) التركيب الكيميائى للكروموسوم

• يتركب الكروموسوم كيميائيًا من حمض نووى يُعبر عنه بالاختصار DNA ملتف حول نوع من البروتينات يُعرف بالهستونات.

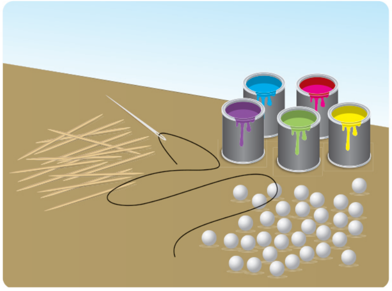
• يتكون الحمض النووى DNA من أجزاء صغيرة تسمى الچينات التى يتكون كل منها من تتابع من وحدات بنائية أصغر تسمى النيوكليوتيدات ، توجد على هيئة شريطين ملتفين حول بعضهما مكونين ما يُعرف باللولب المزدوج (شكل 21).

وتعد الچينات هى المسئولة عن ظهور الصفات الوراثية للكائن الحى.

• يحمل الكروموسوم الواحد الآلاف أو الملايين من الچينات والتى يختلف عددها من كروموسوم إلى آخر فى خلايا نفس الفرد.

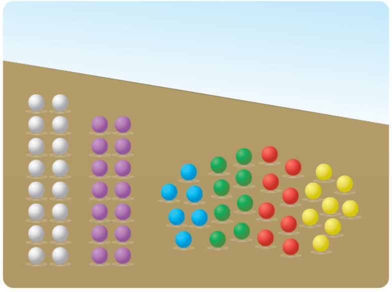
تصميم نموذج للكروموسوم

استخدم ما يتوفر لك من خامات بيئتك لتصميم نموذج لتركيب الكروموسوم ، ويمكنك الإستعانة بالخطوات الموضحة بالأشكال من (22) : (27).



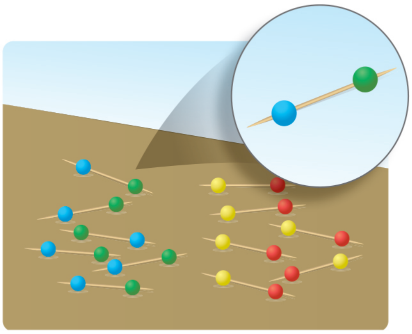
شكل (22)

1 جهز كرات صغيرة من الفوم وعبوات طلاء ملونة وخيط وإبرة وخلات أسنان



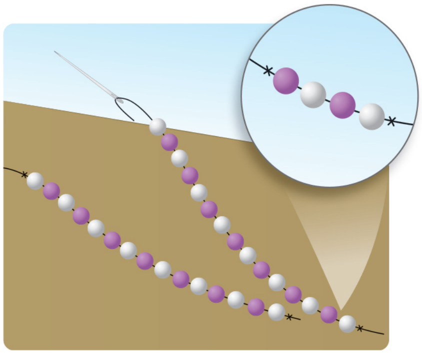
شكل (23)

2 أدهن أعداد الكرات الموضحة بالألوان (الأصفر ، الأحمر ، الأخضر ، الأزرق ، البنفسجى) مع ترك 16 منها بدون تلوين



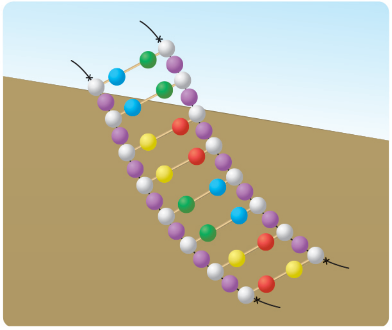
شكل (24)

3 ادخل فى 8 أعواد خلة كرة حمراء مع كرة صفراء وفى 8 أعواد أخرى كرة خضراء مع كرة زرقاء مع ترك مسافة على طرفى كل عود



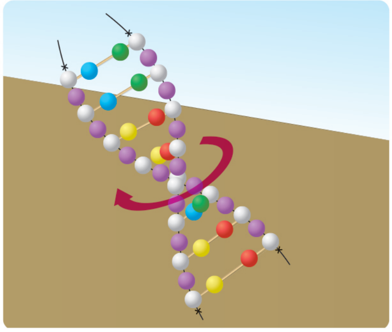
شكل (25)

4 استخدم الخيط و الإبرة فى عمل فرعين مكون كل منهما من 8 كرات بيضاء بالتبادل مع 7 كرات بنفسجية مع ربط الطرفين لعدم انزلاق الكرات



شكل (26)

5 ادخل طرفى كل خلة فى كرات الفوم البيضاء الموجودة بالفرعين



شكل (27)

6 لف الفرعين فى عكس اتجاه عقارب الساعة لعمل لولب مزدوج مشابه لتركيب حمض DNA المكون للكروموسوم

نبذة عن العالم

جريجور مندل

عالم نمساوى وُلد عام 1822م ويعتبر مؤسس علم الوراثة، وقد أجرى تجاربه التى استغرقت حوالى 8 سنوات على 24 ألف نبتة بازلاء، توصل بعدها إلى أن كل صفة وراثية يتحكم فيها زوج من العوامل الوراثية والتى عُرفت فيما بعد باسم الجينات ولولا جهود العالم مندل ما وصل البحث العلمى اليوم إلى هذا التطور المذهل فى مجال الهندسة الوراثية.

شكل (28)

دور الچينات فى إظهار الصفات الوراثية

- تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق الچينات، حيث يرث الفرد نصف چيناته الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم.

وقد توصل العالمان بيدل وتاتوم من تجاربهما إلى فرضية چين واحد - إنزيم واحد ، والتى تنص على أن كل چين ينتج إنزيمًا خاصًا، وهذا الإنزيم يكون مسئولًا عن حدوث تفاعل كيميائى يؤدى إلى تكوين بروتين يُظهر صفة وراثية محددة .

المفاهيم المتقاطعة : التركيب والوظيفة

اختلاف ترتيب النيوكليوتيدات على DNA يؤدى إلى اختلاف الچينات الموجودة على الكروموسوم الواحد، وهو ما يؤدى إلى اختلاف الصفة الوراثية المسئول عن إظهارها كل چين.

الطفرات

لماذا تبدو بعض الأبقار ضخمة مقارنةً بباقى الأبقار (شكل 29) ؟

وما أسباب ولادة شخص بكف يحمل ستة أصابع (شكل 30) ؟

شكل (29)

شكل (30)

• قد يحدث تغير فى طبيعة الجين مثل تغير ترتيب النيوكليوتيدات المكونة له ، مما يؤدى إلى تغير الصفة الوراثية المسئول عنها هذا الجين، وبالتالى ظهور صفة جديدة لم تكن موجودة من قبل وهذا ما يُعرف بالطفرة.

والطفرات قد تحدث بشكل طبيعى ، كما فى ولادة أم سوداء البشرة لإبن أمهق (ألبينو) (شكل 31) وتُعرف مثل هذه الطفرات بالطفرات التلقائية.

وقد تحدث بتدخل الإنسان ، كما فى إنتاج دجاج بلا ريش (شكل 32) لتوفير الطاقة الكهربية المستخدمة فى تكييف المزارع فى المناطق الحارة وُتعرف مثل هذه الطفرات بالطفرات المستحدثة.

شكل (31)

شكل (32)

نشاط بحثى

اكتب تقريرًا يوضح أثر التغيرات الجينية على تصنيع البروتينات المختلفة ، مستعينًا بإحدى مصادر المعرفة الموثوق فى دقة معلوماتها .

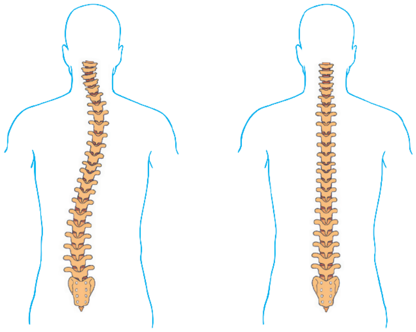
قضية للمناقشة

أخلاقيات استخدام تقنيات التعديل الوراثى للأجنة.

تأثير الطفرات

• قد تكون الطفرات ضارة وبعضها يؤدى إلى الوفاة وقد تكون مفيدة، ومن الطفرات الضارة تشوه (أعوجاج) العمود الفقرى (شكل 33) وضمور العضلات وضعفها بشكل كبير فى بعض الأطفال حديثى الولادة.

وقد تكون الطفرات مفيدة سواء تمت بشكل طبيعى أو بتدخل الإنسان. من الطفرات الطبيعية المفيدة تغير لون البشرة لتتناسب مع البيئة كما فى لون البشرة الفاتح فى الأشخاص الذين يعيشون فى البلدان الباردة لمساعدتهم على امتصاص ڤيتامين D


شكل (33)

عمود فقرى طبيعى

عمود فقرى مشوه (معوج)

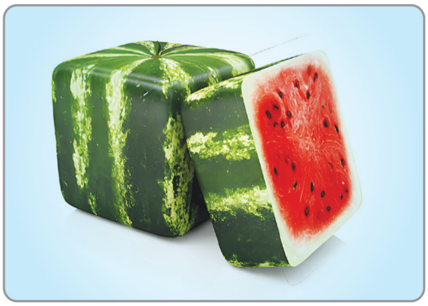
أما طفرات إنتاج ثمار بلا بذور (شكل 34) أو نباتات قمح لا تصاب بمرض صدأ القمح (شكل 35)، فجميعها طفرات مفيدة مستحدثة بواسطة الإنسان.

شكل (34)
ليمون بدون بذور

شكل (35)
أوراق نباتات مصابة بصدأ القمح

التكامل مع علم الزراعة

إنتاج البطيخ مكعب الشكل (شكل 36) بغرض تسهيل عملية نقله، ليس نتيجة حدوث طفرة، وإنما هو تقنية زراعية، يتم فيها وضع البطيخ فى قوالب مربعة أثناء نموه، مما يجعله يأخذ شكل القالب.

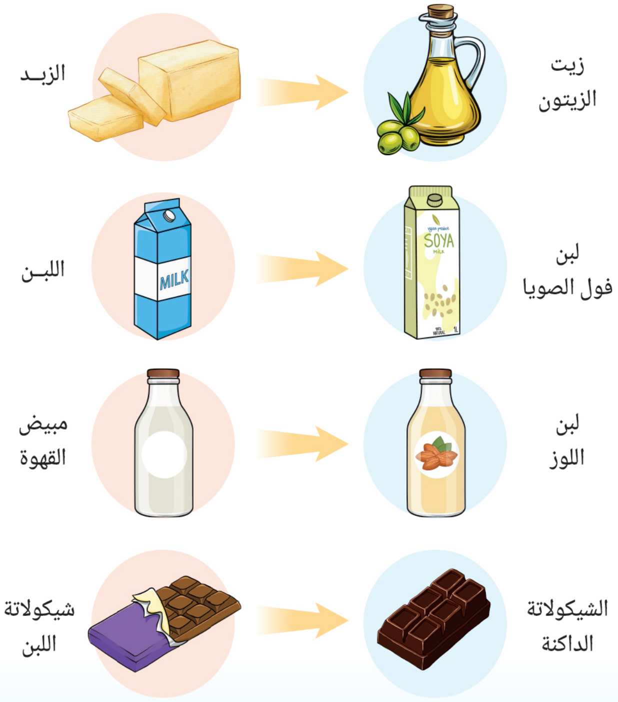


شكل (36) بطيخ مكعب الشكل

تطبيق حياتى

- تُعد طفرة تَحمُل سكر اللاكتوز والتى تجعل سكر اللاكتوز الموجود فى اللبن ومنتجاته كالجبن والزبادى يتحول إلى سكريات أبسط، يسهل امتصاصها بالجسم طفرة طبيعية.

- الأشخاص اللذين يعانون من عدم تَحمُل اللاكتوز، يشعرون عند شرب اللبن أو تناول منتجاته بمغص وغثيان وأعراض أخرى، جميعها مؤلمة، ويمكنهم تفادى اللبن ومنتجاته بمنتجات أخرى يوضحها شكل (37) لا تسبب هذه الأعراض.



شكل (37) بدائل اللبن ومنتجاته

أسئلة تقييم الدرس الثانى

1 أكمل فراغات العبارات من (1) : (3) بما يناسبها .

(1) قصر أرجل الثعالب القطبية صفة .... ، بينما ترويض الأسود صفة ....

(2) يتكون DNA من أجزاء صغيرة تسمى .... ، يتكون كل منها من تتابع ....

(3) توصل العالمان بيدل وتاتوم إلى أن كل جين يكون مسئولًا عن إنتاج .... خاصًا يكون مسئولًا عن تكوين ....

2 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (3).

(1) تتجمع ملايين النيوكليوتيدات مباشرةً، مكونة ....

- (أ) كروموسومات.
- (ب) كروماتيدات.
- (جـ) جينات.
- (د) هستونات.

(2) أى مما يلى يعبر عن طفرات طبيعية ضارة ، وأى منها تلقائية نافعة على الترتيب ؟

- (أ) ضمور عضلات الأطفال ، عنب بدون بذور .
- (ب) ضمور عضلات الأطفال ، تحمل سكر اللاكتوز .
- (جـ) كف به ستة أصابع ، تحمل سكر اللاكتوز .
- (د) كف به ستة أصابع ، برتقال مكعب الشكل .

(3) ما تركيب المخلوط المستخدم فى فصل كروموسومات الفراولة ؟

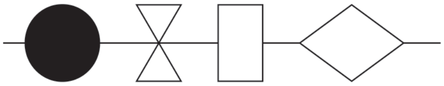
- (أ) ملح ومنظف أطباق وماء فقط.
- (ب) ملح وكحول إيثيلى وماء فقط .
- (جـ) منظف أطباق وكحول إيثيلى فقط .
- (د) ملح ومنظف أطباق وكحول إيثيلى .

3 من الشكل التالى :

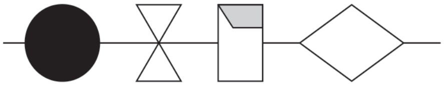
(1) ما الاسم الذى يطلق على الأشخاص اللذين لهم مظهر هذا الطفل ؟

(2) ما التفسير العلمى لولادة هذا الطفل من أم سوداء البشرة ؟

4 الشكل التوضيحى (1) يمثل جزء من كروموسوم فى جسم إحدى السيدات، والشكل التوضيحى (2) يمثل نفس الكروموسوم فى خلية أخرى فى جسم نفس السيدة :



شكل (1)



شكل (2)

(1) ما الاسم الذى يُطلق على الجزء (X) من الكروماتيد ؟

(2) ما الاسم الذى يُطلق على التغير الحادث فى الجزء (X) فى الشكل (2)؟

5 ما الفرضية التى توصل إليها العالمان بيدل وتاتوم ، **وماذا تعنى ؟**

الوحدة 4

دورات الطبيعة

دروس الوحدة

الدرس الأول : دورة الماء

الدرس الثانى : دورة الصخور

نواتج التعلم :

في نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف المسارات المتعددة للماء أثناء دورته.
2. يحلل الطرق ليحدد حالات الماء أثناء حركته فى مساراته المتعددة.
3. يتعرف أن التغيرات الفيزيائية والكيميائية فى مواد الأرض والكائنات الحية تحدث بفعل الطاقة المستمدة من الشمس وباطن الأرض.
4. يستنتج أن جميع عمليات الأرض تحدث نتيجة تدفق الطاقة ودورة المادة داخل الأرض.
5. يفسر دور عمليات التجوية والتعرية والانصهار والتبلر والترسيب فى تكوين الصخور.

الدرس الأول

دورة الماء

مصطلحات الدرس :

· دورة الماء	Water Cycle
· التبخر	Evaporation
· التكاثف	Condensation
· الهطول	Precipitation
· الجريان السطحى	Surface Runoff
· المطر	Rain
· الثلج	Snow
· البرد	Hail
· النتح	Transpiration

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

· **المهارات :** عملى

· **القيم :** تقدير عظمة الخالق، التعاون.

· **القضايا :** الاستخدام المفرط للمياه العذبة.

المفاهيم المتقاطعة :

· **الأنظمة ونماذجها.**

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يتعرف مسارات الماء أثناء دورته.
2. يُفرق بين عمليات التبخر، التكاثف، الهطول، الجريان السطحى، التسرب.
3. يحدد دور الشمس فى دورة الماء.
4. يحدد دور الجاذبية فى دورة الماء.
5. يصمم نموذج (مفاهيمى - مادى) يصف دورة الماء.

تهيئة الدرس :

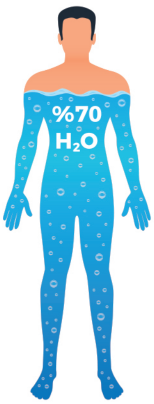
الشكل الذى أمامك : يمثل دورة الماء فى الطبيعة.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

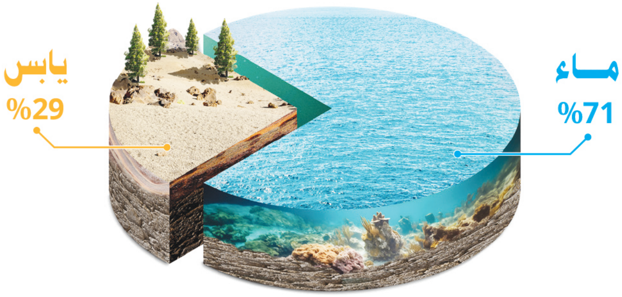
- ما دور الشمس فى دورة الماء ؟
- ما دور الجاذبية فى دورة الماء ؟
- ما مسارات الماء المتعددة أثناء دورته ؟

المــاء

لعلك تتعجب !! حينما تعرف أن الماء يشكل حوالى 70% من جسم الإنسان (شكل 1)، وحوالى 71% من تركيب سطح الأرض (شكل 2).

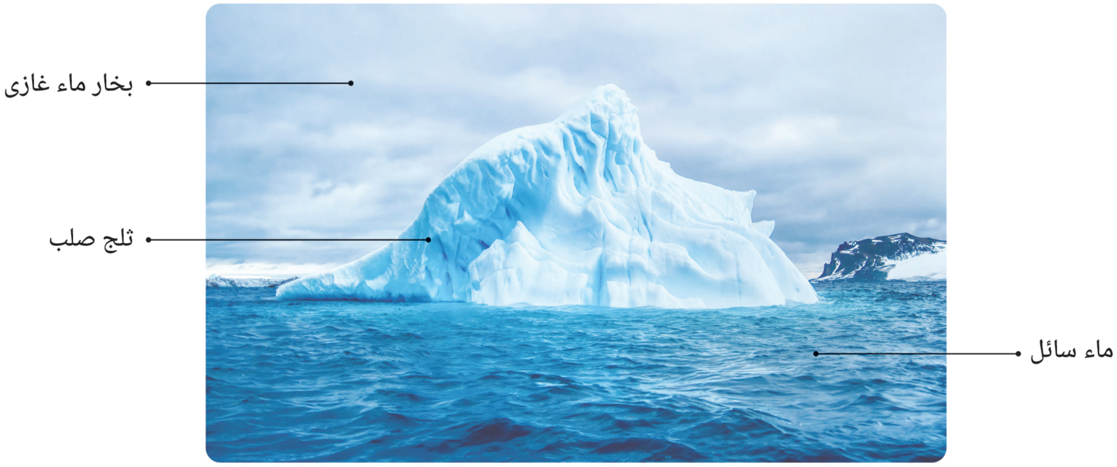


شكل (1)
يشكل الماء حوالى 70% من جسم الإنسان



شكل (2)
يشكل الماء حوالى 71% من تركيب سطح الأرض

- يستخدم الماء فى الشرب والزراعة والصناعة والنظافة ويلعب دورًا حيويًا فى تنظيم درجة حرارة كوكب الأرض.
- يوجـد المـاء فـى حالات المادة الثلاث الصلبة والسـائلة والغازية (شـكل 3) ويمثـل الماء العذب حوالـى 3% فقط من الماء الموجود على سطح الأرض وهو ما يجعل الحفاظ عليه وترشيد استهلاكه أمرًا ضروريًا لضمان استدامته فى المستقبل.



شكل (3)
حالات الماء فى الطبيعة

كيف ينتقل الماء من سطح الأرض إلى الهواء الجوى ؟

نشاط 1 عملى

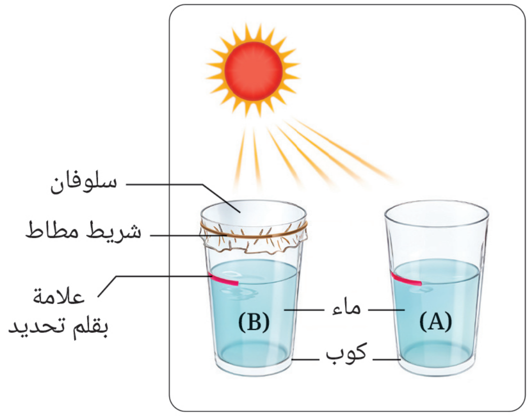
اشترك مع زميل لك فى القيام بهذا النشاط :

الأدوات والمواد المستخدمة :

- كوبين بهما ماء.
- شريط مطاط.
- سترتش سلوفان.
- قلم تحديد.

الخطوات :

1. استخدم القلم فى تحديد مستوى الماء فى الكوبين، واكتب على أحدهما حرف (A)، وعلى الآخر حرف (B).
2. غط فوهة الكوب (B) بالسلوفان وثبته بشريط المطاط.
3. ضع الكوبين فى مكان مشمس لمدة 5 : 6 ساعات (شكل 4).



شكل (4)

- قارن بين كمية الماء فى الكوبين ... ماذا تلاحظ ؟

....

- ما دور الشمس فى التغير الحادث فى كمية الماء ؟

....

- أين ذهب الماء الذى نقص من الكوب (A) ؟

....

يتضح مما سبق أن :

الماء يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (بخار الماء) عند **اكتساب حرارة** فيما يعرف بعملية **التبخر** والتى تتم عند أى درجة حرارة.

قيم فهمك

1. قارن بين تأثير الشمس على عملية التبخر فى المناطق الاستوائية والمناطق القطبية.

....

2. ما الفرق بين عملية التبخر وعملية الغليان ؟

....

نشاط بحثى

ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة عن مفهوم الرطوبة وتأثيرها على الحياة.

• إذا كان الماء السائل يمكن أن يتحول إلى بخار ماء فى الهواء الجوى، فهل يظل بخار الماء موجودًا فى الهواء الجوى، أم إنه يمكن أن يعود مرة أخرى إلى سطح الأرض ؟

نشاط 2 عملى

الأدوات والمواد المستخدمة :

• كوبين بهما ماء. • مكعبات ثلج. • مناديل ورقية.

الخطوات :

1 امسح السطح الخارجى للكوبين بالمناديل الورقية.

2 ضع مكعبات الثلج فى الكوب (A) فقط (شكل 5).

- **قارن بين ما يحدث على السطح الخارجى للكوبين (A) ، (B) بعد مرور عدة دقائق.**

....

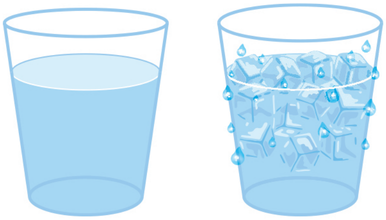
- **ما المتغير المستقل، والمتغير التابع فى هذا النشاط ؟**

المتغير المستقل : ....

المتغير التابع : ....

- **ما مصدر قطرات الماء المتكونة، وكيف تكونت ؟**

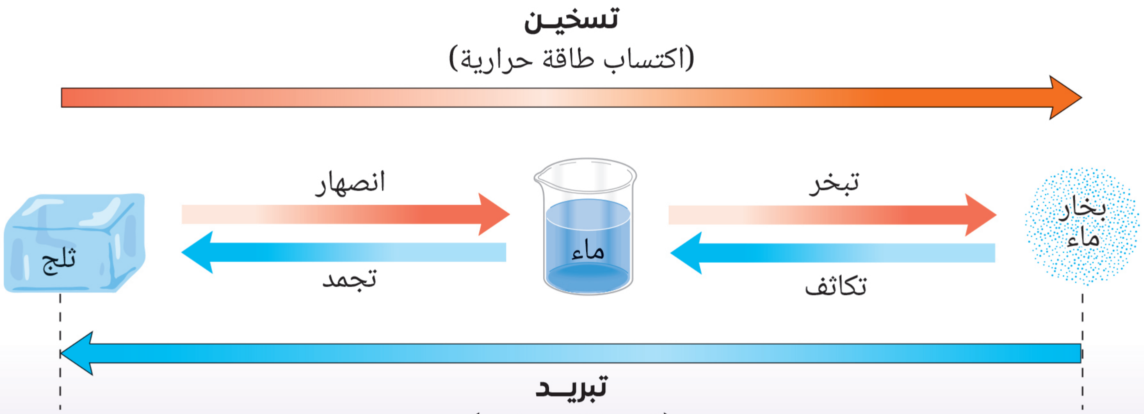
مصدرها ....، تكونت من ....


(A) (B)

شكل (5)

يتضح مما سبق أن :

بخار الماء يتحول من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند فقدان حرارة فيما يعرف بعملية التكاثف والتى تتم عند أى درجة حرارة، **كما يتضح من مخطط تحولات حالات الماء** (شكل 6).



شكل (6) تحولات الماء

قيم فهمك

أعد أحد التلاميذ الجهاز الموضح بشكل (7)

فلاحظ تكون قطرات ماء على سطح الحوض السفلى،

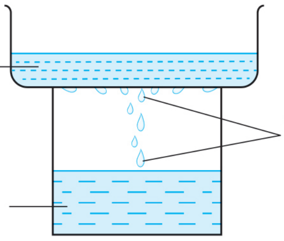
ما الذى يمكن فعله لتقليل كمية قطرات الماء المتكونة ؟

أ) إضافة مكعبات ثلج إلى الحوض.

ب) إضافة ماء درجة حرارته 50°C إلى الحوض.

ج) إضافة ماء درجة حرارته 70°C إلى الكأس.

د) إضافة ماء درجة حرارته 100°C إلى الكأس.



شكل (7)

ولعلك تتساءل ..؟

من أين يأتى ماء المسطحات المائية كالمحيطات والبحار والأنهار والبحيرات ؟

وكيف تتكون ؟ وإلى أين تذهب بعد ذلك ؟!

نشاط 3 عملى

الأدوات والمواد المستخدمة :

- كوب فارغ.
- ماء ساخن.
- مكعبات ثلج.
- سترتش سلوفان.
- قلم تحديد.
- مناديل ورقية.
- شريط مطاط.

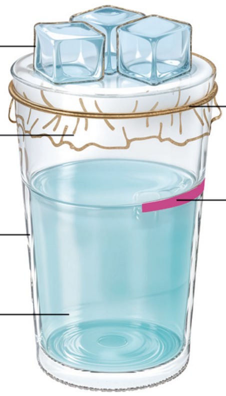
الخطوات :

1) صُب الماء الساخن فى الكوب (شكل 8).

2) امسح فوهة الكوب بالمناديل الورقية، ثم غطى فوهة الكوب بالسلوفان وثبته بشريط المطاط.

3) ارسم بقلم التحديد خط يوضح مستوى الماء بالكوب.

4) ضع مكعبات الثلج على سطح السلوفان.



شكل (8)

- **ما أهمية مكعبات الثلج فى هذا النشاط ؟**

....

- **ماذا تلاحظ على السطح الداخلى للسلوفان ؟ وما الذى يحدث بعد ذلك ؟**

....

- **ماذا تلاحظ بالنسبة لكمية الماء بالكوب بمرور الزمن ؟**

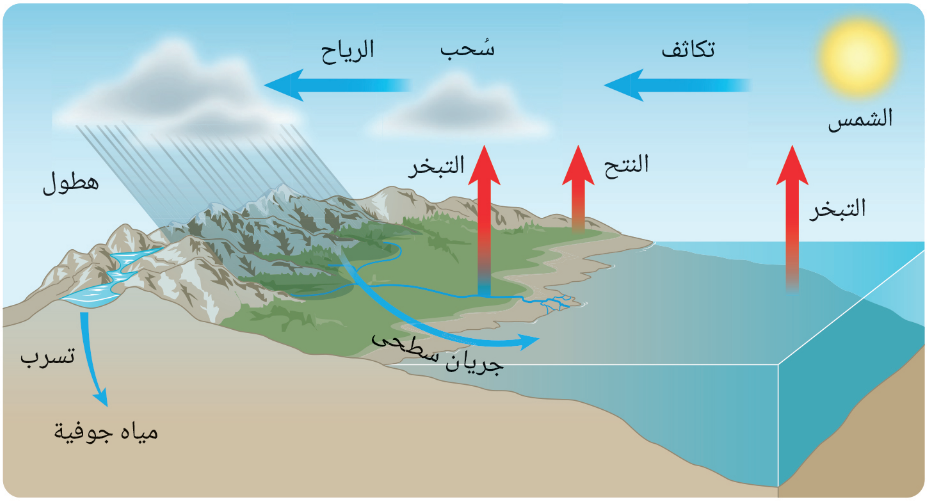
....

يتضح مما سبق أن :

الماء الموجود بالكوب يتحول إلى بخار ماء، والذى يتحول بدوره إلى قطرات ماء فى **دورة مغلقة**، تمثل ما يحدث فى الطبيعة ويُعرف باسم **دورة الماء**.

دورة الماء فى الطبيعة

دورة الماء (شكل 9) عملية طبيعية تتضمن حركة الماء بين الهواء الجوى والأرض فى دورة مغلقة متعددة المسارات، كالتالى :



شكل (9) دورة الماء

تتعدد مصادر بخار الماء فى الطبيعة، كما يلى :

- عملية تبخر مياه المسطحات المائية الكبيرة كالأنهار والبحار والمحيطات.
- عملية النتح فى النبات (عملية فقد النبات للماء فى صورة بخار ماء (شكل 10).
- عملية تبخر مياه العرق الذى يفرزه الإنسان والحيوان.

شكل (10) عملية النتح

المسارات المتعددة فى دورة الماء :

1. تحدث عملية تبخر للمياه على سطح الأرض بفعل الطاقة المستمدة من حرارة الشمس.
2. تحمل تيارات الهواء الملامسة لسطح الأرض بخار الماء إلى أعلى، فيفقد طاقة ويؤدى انخفاض درجة حرارته، إلى حدوث عملية تكاثف، وتتجمع قطرات الماء الدقيقة مكونة السُحب.
3. تُحرك الرياح السُحب والتى تتجمع بداخلها قطرات الماء الدقيقة مكونة قطرات أكبر حجمًا وأثقل وزنًا.
4. يحدث هطول لقطرات ماء السُحب الثقيلة فتعود مرة أخرى إلى سطح الأرض بفعل الجاذبية فى صورة أمطار، يتسرب جزء منها إلى داخل الأرض ويُخزن على هيئة مياه جوفية، أما الجزء الآخر فيتدفق على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية على هيئة جريان سطحى إلى الأنهار والبحار والبحيرات ويتحول جزء منه إلى المحيطات وباستمرار تلك العمليات تتجدد مياه المسطحات المائية.

وعندما تكون درجة حرارة السُحب أقل من درجة التجمد تتساقط الثلوج بدلًا من المطر، وعند تجمع بللورات الثلج الصغيرة وقت حدوث العواصف الرعدية يهطل البَرَد .

يتضح مما سبق أن :

الشمس والجاذبية يحافظان معاً على استمرارية دورة الماء، حيث تعمل الشمس على تحريك الماء من الأرض إلى الهواء، بينما تعمل الجاذبية على استعادة الماء مرة أخرى إلى الأرض، مما يحافظ على توازن النظام البيئى.

قيم فهمك

أكمل الجدول (1) لتحديد حالات الماء أثناء حركته عبر المسارات المتعددة فى دورة الماء :

مسار الماء	حالة الماء
التبخر	....
التكاثف	....
الجريان السطحى	....
النتح	....
الهطول	.... ، ....
التسرب	....

جدول (1)

قضية للمناقشة

الاستخدام المفرط للمياه العذبة، ودورنا فى ترشيد الاستهلاك للحفاظ على استدامة مورد المياه العذبة.

تصميم هندسى

صمم نموذج مفاهيمى أو مادى لدورة الماء.

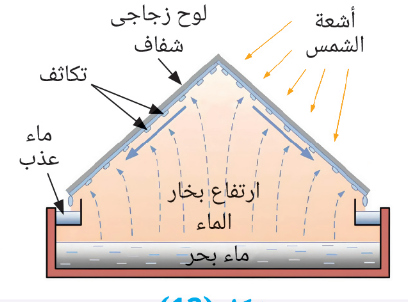
المفاهيم المتقاطعة : الأنظمة ونماذجها

يُشكل الماء نظامًا بيئيًا شاملًا، تتفاعل فيه المسارات المختلفة بشكل دورى ويوضح نموذج دورة الماء (شكل 11) العلاقة المتبادلة بين مكونات النظام وتأثيراتها على البيئة، مما يدعم فهمنا للعمليات الطبيعية ويُساعد على التنبؤ بتغيراتها المستقبلية.

شكل (11)

تطبيق حياتى

تُجرى عملية تحلية لمياه البحار لمواجهة نقص موارد المياه العذبة الصالحة للشرب أو الرى وخاصةً فى المناطق النائية، وتعتمد فكرة تحلية المياه على عمليتى التبخر والتكاثف بجهاز تحلية مياه البحر (شكل 12).



شكل (12)
جهاز تحلية مياه البحر

أسئلة تقييم الدرس الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (5).

(1) تتكون السحب والأمطار عن طريق عمليتي ....

أ التكاثف والهطول.

ب التكاثف والتبخر.

جـ التبخر والجريان السطحى.

د الهطول والجريان السطحى.

(2) يشعر شخص يرتدى ملابس مبللة بالبرودة، رغم دفء الجو، لأن ....

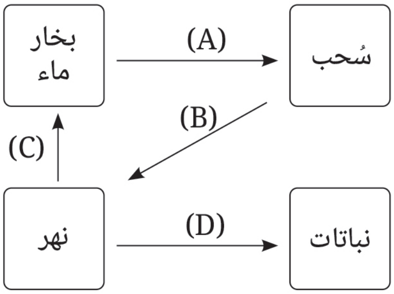
أ الماء يفقد حرارة عند تبخره.

ب الماء يكتسب حرارة عند تبخره.

جـ بخار الماء يفقد حرارة عند تكاثفه.

د بخار الماء يكتسب حرارة عند تكاثفه.

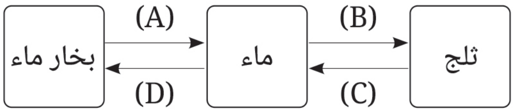
(3) من المخطط التالى :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	سائل ⟵ غاز	غاز ⟵ سائل
أ	(B)	(D)
ب	(C)	(A)
جـ	(C)	(B) ، (A)
د	(D) ، (A)	(B)

(4) من المخطط التالى :



ما العمليتان اللتان تحدثان باكتساب طاقة حرارية ؟

أ (A) ، (B).　　ب (A) ، (C).

جـ (B) ، (D).　　د (C) ، (D).

(5) ما العمليتان اللتان تحدثان عند أى درجة حرارة ؟

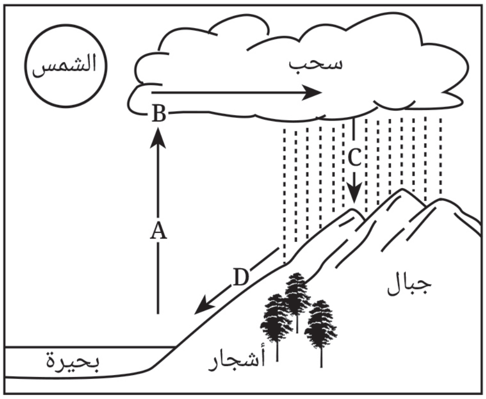
أ الانصهار والغليان.

ب التبخر والتكاثف.

جـ الانصهار والتبخر.

د التبخر والغليان.

2 الشكل التالى يمثل دورة الماء :



استبدل الأحرف (A) ، (B) ، (C) ، (D) بما يناسبها من المصطلحات التالية :

• تكاثف.　　• تبخر.

• جريان سطحى.　　• هطول.

3 وضح دور الكائنات الحية فى دورة الماء.

4 لماذا تُعد درجة الغليان خاصية مميزة للمواد النقية، وليس التبخر ؟

الدرس الثانى

دورة الصخور

مصطلحات الدرس :

· التجوية	Weathering
· صخور رسوبية	Sedimentary Rocks
· صخور نارية	Igneous Rocks
· صخور متحولة	Metamorphic Rocks
· التعرية	Erosion
· النقل	Transportation
· الترسيب	Sedimentation
· التبلر	Crystallisation
· حفريات	Fossils
· بركان	Volcano
· الماجما	Magma
· اللافا	Lava
· صخور سطحية	Extrusive Rocks
· صخور جوفية	Intrusive Rocks
· وقود حفرى	Fossil Fuel

المهـارات والقيـم والقضايا المتضمنة :

- **المهارات** : عملية.
- **القـيـم** : تقدير عظمة الخالق.
- **القضايا** : الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

أهـداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

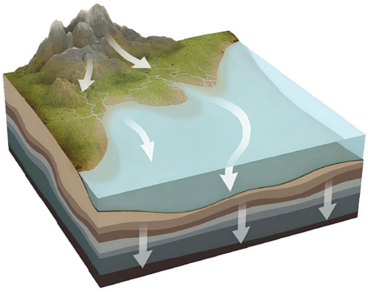
1. يتعرف أن الصخور تتكون من معدن أو عدة معادن.
2. يتعرف دور عمليات الأرض فى تكوين الصخور.
3. يُفرق بين التجوية والتعرية.
4. يُحدد أنواع الصخور.
5. يُفسر تحول الصخور من نوع إلى آخر.
6. يصمم نموذج (مفاهيمى - مادى) يصف دورة الصخور.
7. يتعرف دور عمليات الأرض فى تكوين الوقود الحفرى.

تهيئـة الـدرس :

الشـكل الذى أمامك : يوضـح إحدى عمليات تكون الصخور.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما دور عمليات الأرض فى تكوين الصخور ؟
- ما معنى دورة الصخور ؟
- ما دور عمليات الأرض فى تكوين الوقود الحفرى ؟



الصخور

الصخور عبارة عن أجسام صلبة مكونة من معدن أو عدة معادن (شكل 1)، وتوجد الصخور على سطح الأرض أو أسفلها أو فى قاع المحيطات.

وتصنف الصخور إلى ثلاثة أنواع رئيسية هى :

- صخور رسوبية.
- صخور نارية.
- صخور متحولة.

شكل (1)
المعادن المكونة لصخر الجرانيت
(أسماء المعادن للإيضاح فقط)

دور عمليات الأرض فى تكوين الصخور

تؤدى التغيرات الفيزيائية والكيميائية فى مواد الأرض إلى حدوث عمليات جيولوجية للصخور، **مثل** :

أولًا : التجوية. ثانيًا : التعرية. ثالثًا : الانصهار والتبلر.

أولًا التجوية

التجوية هى عملية تفتت وكسر الصخور، وقد تستغرق هذه العملية ملايين السنين،

ومن أنواع التجوية :

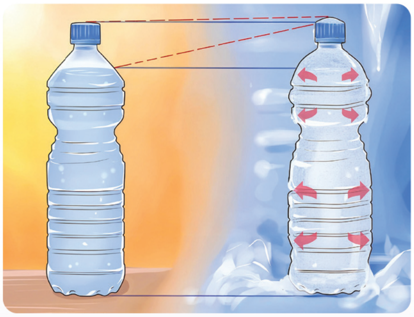
1 التجوية الميكانيكية

التجوية الميكانيكية هى عملية تفتت وكسر الصخور دون حدوث تغير فى تركيبها الكيميائى.

نشاط 1 عملى

1. املأ عبوة من البلاستيك رقيقة الجدار بالماء قرب حافتها ثم أغلقها جيدًا.
2. ضع العبوة فى مبرد الثلاجة عدة ساعات
   ماذا يحدث لحجم الماء عند تجمده ؟

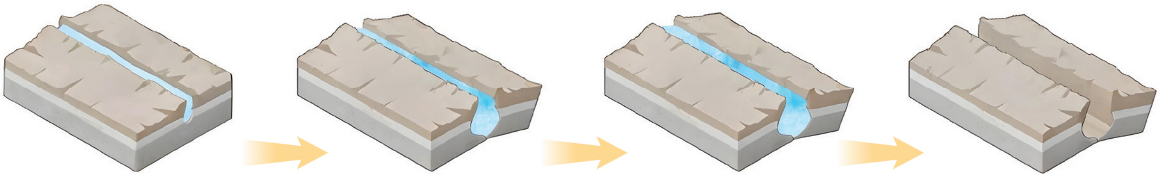
....



شكل (2)

يتضح مما سبق أن : حجم الماء يزداد بالتجمد.

ويُعد تجمد الماء فى شقوق الصخور أحد أسباب التجوية الميكانيكية والتى تؤدى إلى انكسارها (شكل 3).



شكل (3)

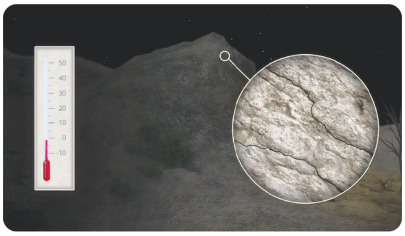
ومن المسببات الأخرى للتجوية الميكانيكية **جريان الماء** (شكل 4) **وعصف الرياح** (شكل 5).

شكل (4) التجوية الميكانيكية بجريان الماء

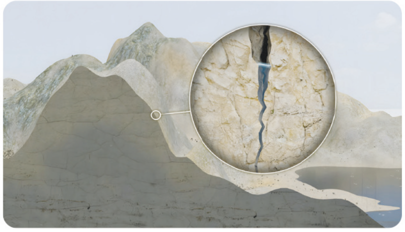
شكل (5) التجوية الميكانيكية بعصف الرياح

والتمدد والانكماش الحرارى للمعادن المكونة للصخور، نتيجة اختلاف درجات الحرارة بين النهار والليل أشكال (6) : (8).

شكل (6) تمدد معادن الصخور عند ارتفاع درجة الحرارة نهارًا



شكل (7) انكماش معادن الصخور عند انخفاض درجة الحرارة ليلًا



شكل (8) تجوية الصخور نتيجة التمدد والانكماش الحرارى

ونمو جذور النباتات داخل شقوق الصخور (شكل 9).

شكل (9)
تجوية الصخور بواسطة جذور النباتات

نشاط بحثى

ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت عن محمية الصحراء البيضاء التى يوجد بها الصخر الموضح بشكل (5).

2 التجوية الكيميائية

التجوية الكيميائية هى عملية تفتت وكسر الصخور مع حدوث تغير فى تركيبها الكيميائى.

نشاط 2 عملى

1. ضع قطعة من الحجر الجيرى على طبق زجاجى.
2. أضف قطرات من حمض إلى قطعة الحجر الجيرى (شكل 10)
ماذا تلاحظ ؟
....
3. ماذا يحدث عند تقريب عود ثقاب مشتعل من الفقاعات الغازية المتكونة ؟
....
4. هل تعتقد حدوث تغير كيميائى فى مادة كربونات الكالسيوم المكونة للحجر الجيرى عند إضافة الحمض إليها ؟
....

شكل (10)

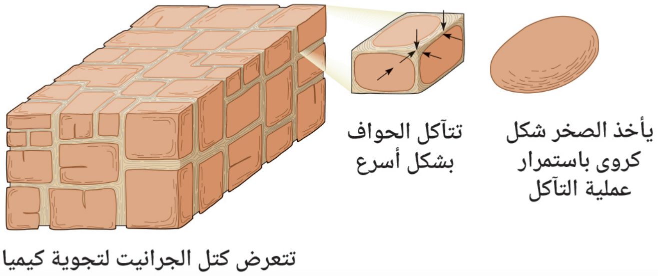
يتضح مما سبق أن : المواد الكيميائية مثل الأحماض والمواد المعدنية الموجودة فى المياه الجوفية والأمطار الحامضية تسبب تجوية كيميائية للصخور.

• تُعد ينابيع محمية يلوستون بالولايات المتحدة الأمريكية (شكل 11) مثالًا جيدًا للتجوية الكيميائية بفعل المياه الحارة الغنية بالمعادن.

شكل (11) محمية يلوستون

وتُعد التجوية الكروية (شكل 12) إحدى صور التجوية الكيميائية (شكل 13).

شكل (12)
التجوية الكروية



شكل (13)
ميكانيكية حدوث التجوية الكروية

قيم فهمك

ماذا تتوقع أن يحدث لشكل مكعبات الثلج عند وضعها فى مكان مفتوح ؟

....

تطبيق حياتى

يستخدم مسحوق كربونات الكالسيوم الناتج من سحق صخر الحجر الجيرى فى عمل الجبيرة المستخدمة للمصابين بكسور فى العظام (شكل 14).

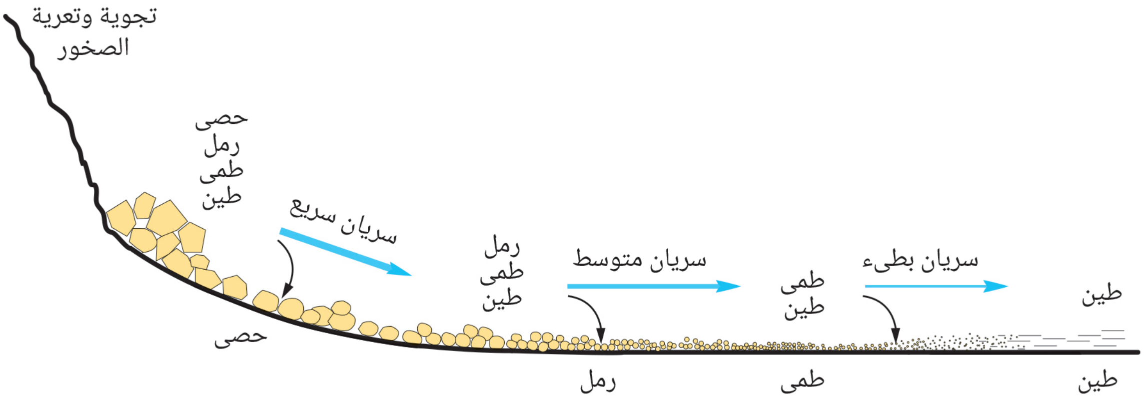
شكل (14)

ثانيًا التعرية

لماذا يبدو لون الماء القادم من هضبة الحبشة بنى اللون ؟

كيف تكونت التربة الزراعية فى مصر على مدار ملايين السنين ؟

عند سقوط الأمطار على هضبة الحبشة تحدث عملية تجوية للصخور تعقبها عملية تعرية والتى يتم فيها نقل الفتات الصخرى الناتج من عملية التجوية بعيدًا عن المناطق التى نقلت منها (شكل 15).

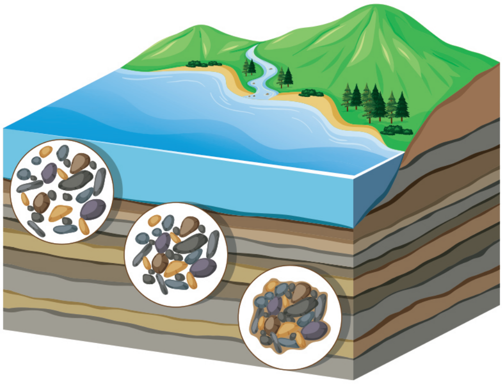


شكل (15)

عمليتى النقل والترسيب

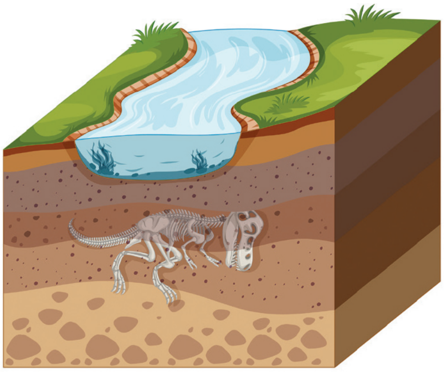
ويتـم ترسـيب دقائـق الفتـات الصخـرى التــى تُعرف بالرسـوبيات فــى أماكن الترسـيب، وتُعـرف هـذه العملية بالترسـيب، وتنضغـط الرسـوبيات علــى مـدار السـنين فــى طبقات تحـدث لها عمليـة تصخر تجعـل منها صخور متماسـكة (شـكل 16) تُعرف بالصخور الرسوبية، **ومن أمثلتها** الحجر الجيرى والحجر الرملى والحجر الطينى.

وتتميـز الصخـور الرسـوبية بأنهـا مسـامية لوجـود فراغـات بيـن دقائـق الرسـوبيات المكونـة لهـا، وكذلـك باحتوائها على حفريات (شكل 17).



شكل (16)

تتكون الصخور الرسوبية من طبقات



شكل (17)

تحتوى الصخور الرسوبية على حفريات

ومن الآثار النافعة لعمليات التعرية تكوين دلتا الأنهار، بينما من آثارها الضارة تآكل الشواطئ بفعل أمواج البحار.

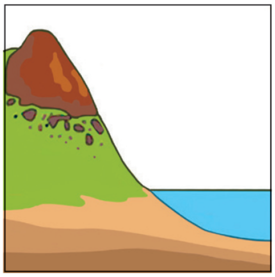
تكنولوچيا المعلومات والاتصالات

شاهد فى المصادر الرقمية الموثوقة المشروعات البحرية لحماية شواطئ الإسكندرية من التآكل.

قيم فهمك

أى من الشكلين (18) ، (19) يمثل عملية تعرية ؟ مع التفسير.

شكل (18)



شكل (19)

....

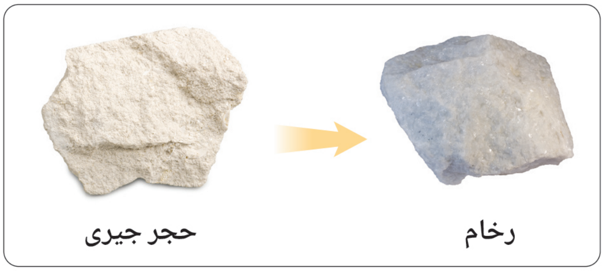
....

ثالثًا الانصهار والتبلر

عند تعرض الصخور الموجودة أسفل سطح الأرض للضغط والحرارة دون الوصول لنقطة الانصهار، تتقارب دقائق الصخور من بعضها، فتقل الفراغات الموجودة بين دقائقها، وهو ما يؤدى إلى زيادة صلابتها (شكل 20) مكونة صخور جديدة تعرف بالصخور المتحولة، ومن أمثلتها :

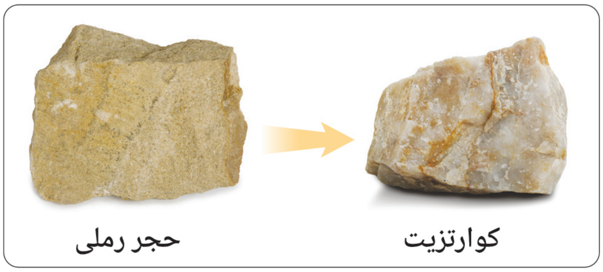
شكل (20)

تحول صخر الحجر الجيرى إلى الرخام (شكل 21).



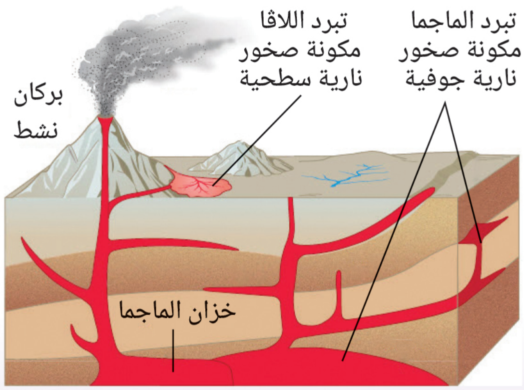
شكل (21)

وتحول صخر الحجر الرملى إلى صخر الكوارتزيت (شكل 22).



شكل (22)

وتؤدى الزيادة فى درجة الحرارة والضغط بالاتجاه من القشرة الأرضية إلى باطن الأرض إلى انصهار المعادن المكونة لبعض الصخور، مما يؤدى إلى تكوين الصهير المعروف باسم الماجما التى يتكون منها نوعًا ثالثًا من الصخور، يُعرف بالصخور النارية (شكل 23).



شكل (23) تكوين الصخور النارية

وتصنف الصخور النارية إلى نوعين، تبعًا لمكان تصلبها، فإذا خرجت الماجما مع باقى نواتج البركان إلى سطح الأرض، فإنها تفقد كمية كبيرة من الغازات المختلطة بها، مكونة ما يُعرف باللافا التى تبرد بسرعة مكونة صخور ذات بللورات صغيرة تُعرف بالصخور النارية السطحية مثل البازلت (شكل 24) والخُفاف (شكل 25).

شكل (24)
بازلت

شكل (25)
خُفاف

البازلت والخُفاف من الصخور النارية السطحية

أما إذا تداخلت الماجما بين شقوق وطبقات القشرة الأرضية، فإنها تبرد ببطء شديد مكونة صخور ذات بللورات كبيرة تُعرف بالصخور النارية الجوفية مثل الجرانيت (شكل 26) والجابرو (شكل 27).

شكل (26)
جرانيت

شكل (27)
جابرو

الجرانيت والجابرو من الصخور النارية الجوفية

التكامل مع علم البناء

تستخدم الصخور بأنواعها الثلاث فى البناء، كما فى استخدام الحجر الجيرى فى بناء **أهرامات الجيزة بمصر** (شكل 28) والرخام فى بناء **تاج محل بالهند** (شكل 29).

قضية للمناقشة

الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية

شكل (28)
أحد أهرامات الجيزة

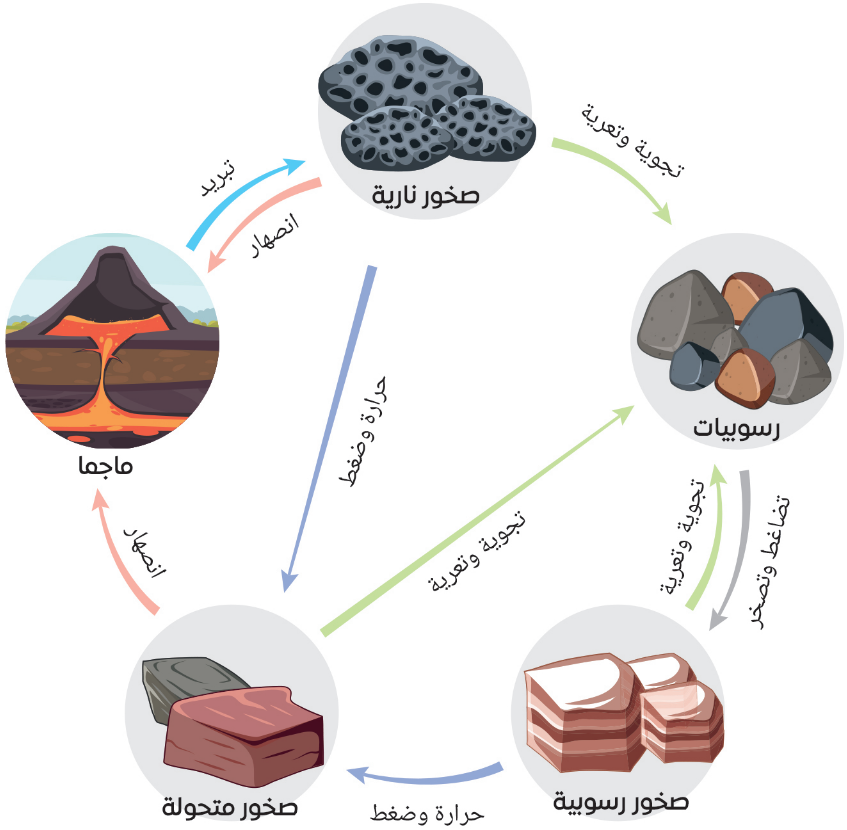
شكل (29)
تاج محل بالهند

المفاهيم المتقاطعة: السبب والنتيجة

تتحول الصخور من نوع إلى آخر من خلال عدة عمليات، مثل: التجوية والتعرية، الضغط والحرارة الشديدين، الانصهار والتبريد، مكونة ما يعرف **بدورة الصخور** (شكل 30).

تصميم هندسى

صمم نموذج مفاهيمى أو مادى لدورة الصخور.



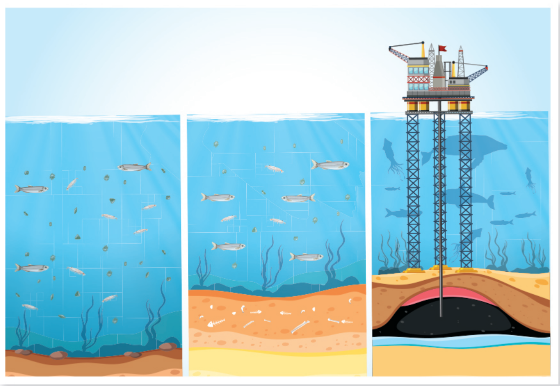
شكل (30) دورة الصخور

دور عمليات الأرض فى تكوين الوقود الحفرى

تتحول الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية مختزنة فى النبات بعملية البنـاء الضوئى وينتقل جزء من هذه الطاقة إلى الكائنات الحية التى تتغذى على النباتات.

وقد تكوَّن الوقود الحفرى (شكل 31) منذ ملايين السنين، نتيجة سلسلة من التغيرات الفيزيائية والكيميائية لمواد عضوية فى باطن الأرض. وتمثل النباتات - وخاصة الكبير منها - الأصل العضوى للفحم، بينما تمثل الحيوانات البحرية الدقيقة الأصل العضوى للبترول (النفط)

والغاز الطبيعى الذى يمثل غاز الميثان أكثر من 90% من مكوناته وعند احتراق الوقود الحفرى تتحرر الطاقة المختزنة فيه والمشتقة أساسًا من الشمس.



شكل (31)
تكون البترول والغاز الطبيعى

أسئلة تقييم الدرس الثانى

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (5).

(1) تقسم أنواع الصخور الثلاثة تبعًا لـ ....

أ) كيفية تكوينها.

ب) العُمق الذى توجد فيه.

جـ) خواصها الكيميائية.

د) عُمرها النسبى.

(2) تتكون الصخور المتحولة بعمليتى ....

أ) الانصهار والتبلر. ب) النقل والترسيب.

جـ) الحرارة والضغط. د) التعرية والتجوية.

(3) أى مما يلى يُعبر عن التصنيف الصحيح للصخور ؟

الاختيارات	الجرانيت	الحجر الجيرى	الرخام
أ	صخر نارى	صخر متحول	صخر رسوبى
ب	صخر نارى	صخر رسوبى	صخر متحول
جـ	صخر متحول	صخر رسوبى	صخر نارى
د	صخر متحول	صخر نارى	صخر رسوبى

(4) دورة الصخور نموذج يوضح ....

أ) عدم تغير الصخور.

ب) كيفية تكوين الماجما.

جـ) كيفية تكوين الرسوبيات.

د) تحولات الصخور.

(5) أى مما يلى يوضح الترتيب الصحيح لتكون صخور الحجر الرملى ؟

أ) تجوية ← نقل ← ترسيب.

ب) تعرية ← تجوية ← ترسيب.

جـ) انصهار ← تبريد ← تبلر.

د) ضغط ← حرارة ← تبلر.

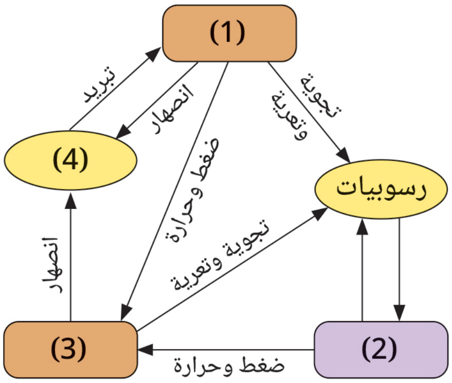
2 أكمل العبارات التالية :

(1) .... عملية تفتت وكسر الصخور، بينما .... نقل الرسوبيات من مكان وترسبها فى مكان آخر.

(2) البازلت من الصخور النارية .... ، بينما الجرانيت من الصخور النارية ....

(3) النباتات الكبيرة تمثل الأصل العضوى لوقود .... ، بينما الحيوانات البحرية الدقيقة تمثل الأصل العضوى لوقود ....

3 النموذج التالى يوضح دورة الصخور :



استبدل الأرقام من (1) : (4) بما يناسبها مما يلى :

- صخور رسوبية. • صخور نارية.
- صخور متحولة. • ماجما.

4 ما العمليات التى تؤدى إلى تحول :

(1) صخر الحجر الجيرى إلى صخر الرخام.

(2) صخر الكوارتزيت إلى صخر الحجر الرملى.

مذکـــرات

مراجعة

الإدارة المركزية لتطوير المناهج

د.روجينا محمد حجازى
أ.فايز فوزي حنا
أ.أيمن شوقى السيد
أ.موندا عبد الرحمن سلام
أ.سعيد محمد على

رئيس قسم العلوم
د.حنان أبو العباس محمد

مستشار العلوم
د.عزيزة رجب خليفة

إشراف
د.أكرم حسن محمد

مساعد الوزير لشئون تطوير المناهج التعليمية
و المشرف على الإدارة المركزية لتطوير المناهج

اكتشف و تعلم

العلوم

للصف الأول الإعدادى - الفصل الدراسى الثانى

2025-2026

المواصفات الفنية	
مقاس الكتاب	١٩ x ٢٧ سم
طبع المتن	٤ لون
طبع الغلاف	٤ لون
ورق المتن	٧٠ جم ابيض
ورق الغلاف	١٨٠ كوشيه
عدد الصفحات بالغلاف	٩٦ صفحة
رقم الكتاب	١٠/١/٢٢/٢/٢٠/٢١٠
التجليد	سلك حصان

دار الخولى للطباعة
TANTA - 040/ 3282000